

Univerzita Karlova

Pedagogická fakulta

Katedra informačních technologií a technické výchovy

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

Počítačový hardware ve vzdělávání informatických předmětů

Computer Hardware in ICT Education

Bc. Marek Fiala

Vedoucí práce: PhDr. Jakub Lapeš

Studijní program: Učitelství pro střední školy (N7504)

Studijní obor: Učitelství VVP pro ZŠ – informační a komunikační  
technologie

2017

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Počítačový hardware ve vzdělávání informatických předmětů vypracoval pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále prohlašuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne 20.4.2017

.....  
podpis

## ***Abstrakt***

Diplomová práce se zabývá současným stavem výuky počítačového hardware a jejím hlavním cílem je posoudit úlohu a přínos zařazení tématu do školního kurikula všeobecně zaměřených škol. Klíčovými aspekty posouzení jsou postavení tématu v rámci informatických předmětů a ve vztahu k ostatním výukovým předmětům, ukotvení v relevantních kurikulárních dokumentech České republiky, postoje a očekávání žáků vzhledem k výuce počítačového hardwaru zjišťované dotazníkovým šetřením a porovnání školní výuky se zpracováním tématu v odborné literatuře.

Hlavním výstupem práce je konstatování současného stavu výuky počítačového hardware na víceletých gymnáziích a doporučení dalšího vývoje s ohledem na žákovské postoje a motivaci a variabilní výukové metody, které téma nabízí.

## ***Klíčová slova***

Informatika, počítačový hardware, kurikulum, výukové metody, kurikulární dokumenty ČR, žákovské postoje, motivace

## ***Abstract***

This diploma thesis studies teaching of computer hardware with it's main goal set in evaluation of the topic's benefit in curriculum of grammar schools. Key aspects of evaluation are relation of topic to the rest of ICT curriculum and other school subjects, background in relevant curricular documents of Czech republic, students' attitude and expectations in regard of the topic determined by survey and comparison of schools' curriculum to topic's structure in literature.

Main outcomes are determination of actual form of teaching computer hardware at grammar schools and recommending way of further development thereof regarding students' needs and motivation and variability of teaching methods available.

## ***Keywords***

ICT, Computer hardware, curriculum, teaching methods, curricular documents, pupil's attitude, motivation

## Obsah

1	Úvod.....	10
1.1	Výzkumné cíle .....	11
1.2	Výzkumné postupy .....	11
1.2.1	Vymezení tématu počítačového hardware .....	11
1.2.2	Motivace zařazení počítačového hardware do výuky .....	12
1.3	Osobní motivace .....	13
1.4	Východiska práce .....	13
1.4.1	Absence relevantního didaktického materiálu .....	14
1.4.2	ICT kompetence a gramotnost .....	14
2	Teoretická část .....	16
2.1	Vymezení a charakteristika tématu počítačový hardware .....	16
2.1.1	Z hlediska kompetencí .....	16
2.1.1.1	Kompetence k učení .....	17
2.1.1.2	Kompetence k řešení problémů .....	17
2.1.1.3	Komunikativní kompetence .....	17
2.1.1.4	Sociální a personální .....	17
2.1.1.5	Kompetence občanská .....	18
2.1.1.6	Kompetence k podnikavosti .....	18
2.1.2	Z hlediska gramotností .....	18
2.1.3	Pragmatické pojetí .....	20
2.1.4	Orientující úloha školního předmětu .....	21
2.1.5	Vztah k profesnímu zařazení .....	22
2.1.6	Mezipředmětové vztahy .....	22
2.2	Kultura předmětu .....	22
2.2.1	IVT jako školní předmět .....	23

2.2.2	Počítačový hardware v rámci IVT .....	23
2.2.3	Formování kultury vyučovacího předmětu .....	25
2.2.4	Kultura předmětu podle jeho typu .....	25
2.2.5	Kultura informatických předmětů .....	26
2.2.6	Kultura výuky počítačového hardwaru .....	27
2.2.7	Možné směry kultivace kultury IVT .....	27
2.3	Rozbor relevantních kurikulárních dokumentů .....	30
2.3.1	Východiska a metodika pro kvantifikaci počtů hodin .....	31
2.3.2	Rozbor RVP G a RVP ZV .....	31
2.3.3	RVP ZV 1. Stupeň .....	32
2.3.4	RVP ZV 2. Stupeň .....	32
2.3.5	RVP G .....	33
2.4	Výpočet hodinové dotace HW dle RVP .....	34
2.4.1	Tematické celky jsou rozsahově ekvivalentní .....	34
2.4.2	Segmenty vzdělávacího obsahu jsou ekvivalentní svým rozsahem .....	34
2.4.3	Výuka počítačového hardwaru na nižším gymnáziu .....	35
2.4.4	Zjištěná hodinová dotace tématu počítačový hardware podle RVP a její proporce v hodinové dotaci IVT .....	35
2.4.5	Rozbor ŠVP .....	35
2.4.6	Pozorované školy .....	36
2.4.7	Analýza počtu hodin věnovaných HW podle ŠVP vybraných škol .....	38
2.4.8	Zastoupení HW v rámci kurikula informatických předmětů .....	39
2.4.9	Počet hodin věnovaný počítačovému hardwaru v době studia na osmiletém gymnáziu a jeho proporce vzhledem k IVT celkem .....	40
2.4.10	Rozložení tématu v průběhu studia .....	41
2.4.11	Obvyklá dvoufázová prezentace látky .....	41
2.5	Klíčové pojmy, dílčí cíle a obsahy tématu počítačový hardware .....	42

2.5.1	Metodika detekce podkapitol HW v ŠVP .....	43
2.6	Výskyt zjištěných témat v ŠVP .....	44
2.6.1	Podle implicitních interpretací uváděných hesel .....	44
2.6.2	Podle explicitních citací .....	45
2.6.3	Pořadí tematických celků podle důležitosti .....	45
2.6.4	Tematický plán výuky počítačového hardwaru .....	46
3	Analýza žákovských očekávání .....	47
3.1	Dotazníkové šetření .....	47
3.1.1	Výzkumné hypotézy práce .....	47
3.1.2	Skupiny respondentů .....	48
3.1.3	Skórování odpovědí .....	48
3.2	Postoj žáků k předmětu a k tématu .....	49
3.3	Očekávané výstupy tématu podle žáků .....	50
3.3.1	Souhrnné výsledky .....	51
3.3.2	Závislost na ročnících .....	52
3.3.3	Trendy očekávání výstupů .....	53
3.3.4	Rozdíly v závislosti na pohlaví .....	54
3.3.5	Jistota odpovědí .....	54
3.4	Kvalitativní rozměr .....	55
3.4.1	Přání týkající se záběru předmětu (tématu) .....	56
3.4.2	Příspěvky afektivní povahy .....	56
3.4.3	Komentáře k výuce .....	57
3.5	Postoje vůči vybraným didaktickým metodám .....	58
3.5.1	Souhrnné odpovědi .....	58
3.5.2	Specifika jednotlivých ročníků .....	59
3.5.3	Trendy v preferencích metod výuky počítačového hardware .....	60
3.5.4	Specifika podle pohlaví .....	61

3.5.5	Jistota odpovědí .....	62
3.6	Kvalitativní rozměr .....	63
3.7	Teorie počítačového hardwaru podle žáků .....	64
3.7.1	Souhrnné a podle ročníků dělené zjištění .....	65
3.7.2	Jistota odpovědí .....	66
3.8	Kvalitativní rozměr .....	66
3.8.1	Shrnutí .....	67
3.9	Tematický plán .....	68
3.9.1	Řazení tematických celků v literatuře .....	69
3.9.2	Zjištění analýzy tištěných materiálů .....	76
3.9.3	Tematický plán pro gymnaziální výuku .....	76
3.9.3.1	Blok nižšího gymnázia .....	77
3.9.3.2	Blok vyššího gymnázia .....	78
3.9.4	Povaha a motivace uvedeného tematického plánu .....	79
4	Závěr .....	81
4.1	Návrh výuky počítačového hardwaru .....	81
4.2	Motivace zařazení tématu .....	83
4.3	Stávající výuka počítačového hardwaru .....	83
4.4	Přínosy práce .....	83
4.4.1	Možné rozšíření práce .....	84
5	Použité informační zdroje .....	85
6	Seznam příloh .....	87



# 1 Úvod

Z výukových předmětů základních a všeobecných středních škol je Informatika a výpočetní technika vyučována nejkratší dobu. Tato skutečnost vyplývá z povahy studovaného oboru; výpočetní technika je mezi obory lidského bádání relativně krátce.

V důsledku této čerstvosti nemůžeme říci, že by informatika a výpočetní technika (dále IVT) měla plně ustálené obsahy a metody, jako je tomu u ostatních předmětů. Ve školní i mimoškolní realitě však informační a komunikační technologie (dále ICT) dynamicky prostupují stále větší díl lidských životů a souběžně s tím roste i jejich zastoupení v mediálním prostoru a je zřejmé, že nejcitlivější na tento trend jsou mladí lidé. Proto je důležité IVT ve školách podrobovat pečlivému zkoumání a kritickému posuzování.

V rámci této práce je takovému zkoumání podroben počítačový hardware, jako jeden z tematických celků školních informatických předmětů.

Počítačový hardware je v současné praxi součástí kurikula informatických předmětů základních a středních škol, který se však vymyká z převážně uživatelsky orientovaného charakteru předmětu. Počítačový hardware a - v závislosti na dělení tematických celků - několik úzce souvisejících kapitol (například počítačové sítě, či teorie operačních systémů) tvoří úsek učiva s výrazně teoretickým charakterem.

Toto postavení vyvolává otázku po smyslu zařazení látky do výuky tam, kde běžná (akademická, profesní...) praxe tvoří dostatečnou motivaci výuky ostatním tématům jako je obsluha kancelářských aplikací, nebo základy programování, a další tematické celky jsou přímo žádány pro jejich kreativní charakter (např. grafika, multimédia).

Záměrem této práce je tematický celek počítačový hardware vymezit v rámci stávající školské praxe, tzn. najít obvyklou hloubku a rozsah učiva<sup>1</sup>, zjistit průměrnou hodinovou dotaci a na základě zjištěného posoudit přínos a případná negativa zařazení látky do výuky. Klíčovým momentem je odhalit motivace výuky tématu, jejímiž hlavními determinanty jsou očekávání studentů, společenská poptávka, příslušný legislativní rámec vzdělávání (zejména RVP) a interakce s dalšími úseky IVT kurikula i ostatními předměty.

---

<sup>1</sup> Pro účely této práce se omezíme na všeobecně zaměřené školy, kde je počítačovému hardwaru věnován prostor, tj. druhý stupeň základních škol a všeobecně zaměřené střední školy (gymnázia).

Je-li zařazení počítačového hardwaru do škol opodstatněné, nabývá postavení propojujícího celku ostatních kapitol IVT, neboť žákům odhaluje povahu pracovního prostředí, v němž se při studiu ostatních tematických celků pohybují a pokládá pojmový základ pro další vývoj v oboru.

## **1.1 Výzkumné cíle**

V návaznosti na výše nastíněná východiska lze stanovit cíle práce:

1. vymezit téma z hlediska obvyklého obsahu a rozsahu
2. popsat charakter látky ve vztahu k ostatní školské praxi a dalšímu rozvoji žáků
3. posoudit relevanci a motivaci tématu ve výuce

V souhrnu výsledky práce pak mohou tvořit podklad pro sestavení tematického plánu výuky a vodítko pro hledání vhodného rozsahu látky.

## **1.2 Výzkumné postupy**

Výzkumné cíle jsou seříděny podle vzájemné návaznosti, vzhledem k povaze zkoumaného jsou tím pádem seříděny také od objektivně měřitelného k subjektivněji pojímanému a to jak studentem, tak učitelem.

Vymezení obvyklého časového rozsahu a látky tematického celku je coby konstatování stavu věci nezávislé na pozorovateli, avšak již charakter tématu a jeho vztah k ostatní výuce je silně ovlivněn osobou vyučujícího, volbou metodiky, materiálů a dalšími determinanty průběhu výuky ve škole. Hledání motivace a posouzení relevance zařazení počítačového hardwaru do výuky pak vyústí ve stanovisko spíše osobní povahy. Přínosem třetího výzkumného cíle je tak více, než vlastní závěr, proces jeho formulace, tedy fakta spolu s pozorováními, ze kterých vychází.

### **1.2.1 Vymezení tématu počítačového hardware**

Obsah a rozsah výuky tematického celku je pro školy stejného typu (v našem případě gymnázia,) dána především Rámcovým vzdělávacím programem.

Analýza RVP se tak stává první fází šetření, která přirozeně přechází v rozbor Školních vzdělávacích plánů vzorku škol coby jeho praktické implementace.

Zkoumání ŠVP tvoří jádro metodiky zjištění stavu a komparace pojetí výuky na vzorku víceletých gymnázií<sup>2</sup>, přičemž z hlediska individuálního přístupu vyučujících se lze opřít o souhrnná zjištění výzkumného projektu Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy P407-12-1541 „Informačně technologické kompetence dětí a jejich rozvoj na základních školách“<sup>3</sup>

### 1.2.2 Motivace zařazení počítačového hardware do výuky

Otázky po účelu zařazení látky do výuky se mohou opírat o několik hledisek:

- celospolečenský impakt (v duálním<sup>4</sup> pohledu na důsledky neznalosti látky)
- zamýšlený rozvoj kompetencí (a gramotností) žáků při průchodu tématem
- mezipředmětové a mezitematické vztahy
- očekávání, postoje a předporozumění žáků tématu

Najde-li vyučující důvod pro zařazení tématu jiný, nežli povinnost danou kurikulárními dokumenty nebo tradicí (tedy identifikuje-li téma jako přínosné, legitimní), projeví se tento afektivní posun pozitivně v jeho praxi.

Motivace zařazení tématu je zásadním determinantem průběhu výuky i rozsahu vyučované látky spolu s užitou metodologií. Vyučující, vědom si motivace, sleduje obecnější cíl, nežli pouhé vyložení látky. Tento cíl pak dodává výuce dynamiku a přirozeně řadí pojmy do struktury vedoucí k hlavní myšlence.

---

<sup>2</sup> Z logistických důvodů se jako vhodný postup zdá provést šetření na vzorku pražských víceletých gymnázií; integrují základní a gymnaziální kurikulum, výuku koncipují se zřetelem na její návaznost a regionální omezení eliminuje rozdíly mezi různými oblastmi – sousedící školy se více ovlivňují, protože si konkurují ve snaze oslovit stejnou základnu potenciálních studentů.

<sup>3</sup> RAMBOUSEK, Vladimír a kolektiv. Rozvoj informačně technologických kompetencí na základních školách: výzkum stavu a struktury informačně technologické gramotnosti. Vyd. 1. V Praze: České vysoké učení technické, 2013, 351 s. ISBN 978-80-01-05407-9. s. 6

<sup>4</sup> Tím míním pojetí pozitivní – přínosy absolvování příslušných hodin – a negativní – dopady vynechání látky v běžné praxi.

Motivace výuky pak tedy určuje vhodný rozsah a hloubku výuky, a analýza počítačového hardwaru jako kapitoly školních informatických předmětů se nalezením takové motivace uceluje možným porovnáním stávající praxe s nalezeným teoretickým optimumem.

### **1.3 Osobní motivace**

Při zpracovávání vědecké práce je nutné abstrahovat od subjektivního pojetí problematiky, v případě prací didaktických se však nelze zcela odloučit od osobního pojetí výkonu učitelského povolání, které je nutně určeno získanými zkušenostmi. Cítím tedy potřebu zasadit tuto práci do kontextu své praxe, a proto uvádím následující pozorování.

V době zpracovávání tohoto textu působím jako učitel informatiky a matematiky na pražském všeobecně zaměřeném Gymnáziu Jaroslava Heyrovského v městské části Praha 5. Počítačový hardware byla první kapitola, kterou jsem po nástupu do zaměstnání vyučoval a vzhledem k omezenému množství aktuálních didaktických materiálů (ať už tištěných nebo digitálních) jsem poznal, jak komplikované může být vhodně zvolit, co a jak podrobně v hodině vykládat.

Vyrovňování se s tímto úkolem vedlo k hodinám, které mě i při pozdějších iteracích (pochopitelně s mnoha revizemi) baví a musím přiznat, že v tématu nacházím osobní zálibení. Odtud pramení moje základní motivace zpracovávat tuto diplomovou práci – vidím v kapitole počítačového hardwaru potenciál výrazného přínosu pro studenty, ale i některá rizika.

Podle mého pozorování povaha tématu počítačového hardwaru ve školní praxi svádí k encyklopedismu a ryze pamětnímu uchopení výkladu bez porozumění a zřejmého smyslu. Navíc vzhledem k dynamice vývoje výpočetních technologií přípravy rychle zastarávají.

Na druhou stranu se při probírání této kapitoly povaha hodin výrazně posune směrem k charakteru humanitních předmětů a může tak oslovit příslušně profilované studenty, které jinak IVT netěší.

O výše uvedené pozorování, spolu se zkušenostmi ze spolupráce s kolegy, kteří na mé škole vyučují informatické předměty a kteří jsou svědky podstatně většího úseku vývoje informatiky jako školního předmětu, opírám základní východiska této práce.

### **1.4 Východiska práce**

Mimo níže uvedený soubor hypotéz stanovme několik předpokladů, které vzhledem k povaze a rozsahu práce dále nedokazujeme. I když je třeba takový soubor minimalizovat, je

didaktická praxe natolik komplexní činností, že výzkumný problém této práce nelze čistě oddělit od ostatních jevů současné školní praxe.

#### **1.4.1 Absence relevantního didaktického materiálu**

Důležitým předpokladem je, že neexistuje aktuální učebnice počítačového hardwaru zaměřená na druhý stupeň základních škol a všeobecně (neinformaticky) zaměřené střední školy, ani jiné didaktické zdroje ať už tištěné, nebo elektronické tuto funkci plnící.

Existence takového zdroje by zřejmě učinila většinu této práce redundantní, ale ačkoli jsem se s takovým zdrojem ve své praxi nesetkal a ani moji kolegové takový z žádného podobného zdroje nečerpají, nelze dokázat, že skutečně neexistuje.

V současné době je k dostání mnoho odborných knih pro informaticky zaměřené školy, které však postrádají didaktický rozměr a jedná se převážně o encyklopedie. V oddílu Tématický plán je provedena analýza deseti svazků, které reprezentují dostupné materiály.

Většinu z nich však lze označit za zastaralou. Tři ze čtyř uvedených doložovaných učebnic (určených pro základní školy a schválených MŠMT jako vhodné k výuce), mají vypršelou lhůtu platnosti doložky MŠMT.

Vysvětlení tohoto jevu lze vidět v dynamice ICT – jakýkoli materiál velmi rychle zastarává a určit okamžik, kdy je látka zastaralá, je úkol velmi náročný. Učebnice počítačového hardwaru by tedy musela být téměř každoročně přepracovávána, aby odpovídala okamžiku, kdy je probírána, bez naděje být valně přínosná ve chvíli, kdy student opustí školu.

#### **1.4.2 ICT kompetence a gramotnost**

Cílem práce je posoudit přínos výuky počítačového hardwaru na školách, není však možné posoudit obecný celospolečenský přínos schopnosti nakládat s informačními a komunikačními technologiemi.

Stanovme tedy předpoklad, že ICT kompetence<sup>5</sup> – tedy schopnosti řešit problémy pomocí ICT a schopnosti řešit problémy s ICT – jsou důležitým determinantem úspěchu profesního a osobního života jedince v dnešní době.

---

<sup>5</sup> O ICT kompetencích např. na DeSeCo. *Definition and Selection of Competencies: Strategic Paper*. 2002. Dostupné na Internetu: <<http://www.voced.edu.au/content/ngv:9408>>

Předpoklad snadno opřeme o konstatování, že informační technologie prostupují stále více oborů lidského konání – profesního i rekreačního a IVT je součástí aktuálního školského kurikula, což není záměrem této práce nijak problematizovat.

## 2 Teoretická část

### 2.1 Vymezení a charakteristika tématu počítačový hardware

Vyučovací předmět (případně jeho část, jako je tomu zde) je nutné vždy posuzovat v širším kontextu školské praxe a s ohledem na celospolečenské požadavky na absolventy příslušných škol (zde maturanty gymnázií).

Toto posouzení pak může nabývat dvou podob: porovnání stávajícího stavu s tím, co jest zadáno (např. legislativně) a porovnání stávajícího stavu s tím, co předmět (tematický celek) může nabídnout.

Posouzení potenciálního přínosu počítačového hardware je zařazeno níže v oddíle Kultura předmětu, zde následuje vymezení tématu požadavky:

#### 2.1.1 Z hlediska kompetencí

Kompetencí rozumíme sadu kognitivních i praktických dovedností, postojů a motivací, umožňujících dostát požadavkům či úspěšně zvládnout úkol.<sup>6</sup> Existují různé interpretace tohoto konceptu, jejich cílem je však vždy stanovit cíle rozvoje žáků nad rámcem jednotlivých předmětů.

Přidržíme se pro účely této studie pojetí českého Rámcového vzdělávacího programu, který definuje šest klíčových kompetencí (v souladu s výše uvedenou definicí), vycházejících z hodnot obecně přijímaných ve společnosti a z obecně sdílených představ o tom, které kompetence jedince přispívají k jeho vzdělávání, spokojenému a úspěšnému životu a k posilování funkcí občanské společnosti.<sup>7</sup>

Při posuzování legitimacy předmětů vzhledem ke klíčovým kompetencím není pochopitelně možné přiřadit jednotlivým předmětům kompetence, které rozvíjí - vždy záleží na konkrétní situaci. Klíčové dovednosti nelze rozvíjet přímo, ale pouze prostřednictvím rozvíjení

---

<sup>6</sup> DeSeCo. *Definition and Selection of Competencies: Strategic Paper*. 2002. Dostupné na Internetu: <<http://www.voced.edu.au/content/ngv:9408>>

<sup>7</sup> *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. Praha: MŠMT, 2016. Dostupné na Internetu: <<http://www.nuv.cz/t/rvp-pro-zakladni-vzdelavani>>.

dílčích schopností.<sup>8</sup> Je však možné se ptát, jaké podmínky pro takové působení představuje konkrétní látka svou povahou, i když úplně dostačuje dokázat, že posuzovaný tematický celek není z hlediska potenciality rozvoje žákovských kompetencí horší, než ostatní.

#### **2.1.1.1 Kompetence k učení**

K rozvoji učebních kompetencí může docházet kdykoli žák čelí úkolu osvojit si novou (dříve neznámou) látku. IVT v tomto ohledu vhodné podmínky nepochybně vytváří (důsledek předpokladu práce, že IVT je legitimní prvek školního kurikula). Stačí tedy ukázat, že počítačový hardware je platnou součástí IVT (což je možný závěr celé práce) a v důsledku toho se ukáže jeho potenciál vytvářet situace příhodné k rozvoji žákovských kompetencí k učení.

#### **2.1.1.2 Kompetence k řešení problémů**

Počítačový hardware s sebou nese úlohový aparát (např. úlohy na zjišťování objemu dat), který přirozeně vytváří podmínky pro rozvoj žákovských kompetencí k řešení problémů. Obdobně lze zařadit výukové metody, které rozvoj podněcují (zejména tvorba referátů).

#### **2.1.1.3 Komunikativní kompetence**

Ačkoli těžiště stimulace žákovského rozvoje komunikativních kompetencí nutně leží ve výkonu vyučujícího (užité metodologii a examinačních technikách), najdeme dva další příhodné momenty tématu;

Prvním je již zmíněná souvislost s mediálním světem - v hodinách se tak téměř nutně setkáme s reklamou, recenzí a analýzou hardwarových prostředků, kterým je třeba porozumět, a které je nutno korektně interpretovat. K rozvoji komunikativních kompetencí tedy vznikají podmínky již pouhou expozicí tomuto materiálu.

Druhým pak je nutné osvojování si technického slovníku týkajícího se IVT.

#### **2.1.1.4 Sociální a personální**

Mimo obecné – a v tomto smyslu – nevyhnutelné kultivující interakce mezi žáky a učitelem v rámci výuky lze najít výrazný faktor podporující rozvoj sociálních a personálních

---

<sup>8</sup> RAMBOUSEK, Vladimír a kolektiv. *Rozvoj informačně technologických kompetencí na základních školách: výzkum stavu a struktury informačně technologické gramotnosti*. Vyd. 1. V Praze: České vysoké učení technické, 2013, 351 s. ISBN 978-80-01-05407-9. s.28



kompetencí úzce související s tématem počítačového hardware; drtivá většina žáků vlastní a užívá některou formu počítače. Technické vybavení se tak stává osobní vizitkou a související vědomosti a dovednosti se tak stávají socializačním aparátem jednotlivce.

#### **2.1.1.5 Kompetence občanská**

ICT tvoří fundamentální podmínku pro užívání občanských práv formou E-governmentu a zásadní neznalost – případně odmítání – digitálních technologií může v tomto smyslu proces zkomplikovat. V tomto duchu počítačový hardware výrazně přispívá rozvoji občanských kompetencí absolventů.

#### **2.1.1.6 Kompetence k podnikavosti**

Analogicky k předchozímu odstavci, i v kontextu kompetencí k podnikavosti tvoří ICT „bránu“ k informačnímu – a hlavně publikačnímu – prostoru. S rostoucí důležitostí úlohy kyberprostoru v mezilidské komunikaci a kreativitě roste také potřeba rozumět zacházení a limitům vybavení, jež vstup do kyberprostoru umožňuje. Vzhledem k této kompetenci se informatické předměty, spolu se znalostí zásad práce s počítačovým hardwarem, jeví jako zásadní.

Souhrnem, ačkoli charakter učiva vzhledem k možnostem implementace rozvoje klíčových kompetencí žáků sám o sobě nemůže stačit jako důvod, proč látku zařadit do kurikula předmětu, odhaluje se souměřitelná vhodnost tématu s ostatními školními předměty (v poloze potenciality rozvoje všech klíčových kompetencí podle RVP) a v ohledech kompetencí občanských a podnikavostních dokonce přínosnost tématu.

#### **2.1.2 Z hlediska gramotností**

Specifičtější požadavky na kvality absolventů představují koncepce gramotností, přímo obsahující podnět zařadit téma ICT do výuky. Zatímco koncept kompetencí definuje cílový stav fáze (fází) vzdělávacího procesu, gramotnost představuje mnohem konkrétněji definované minimum.

Gramotností rozumíme komplex vědomostí, dovedností a postojů, jež by si lidé měli osvojovat, neboť pro kvalitu jejich osobního a profesního života mohou nabývat srovnatelného významu s gramotností základní (schopností číst, psát a počítat).<sup>9</sup>

Z hlediska výuky informatiky a informační a komunikační technologie jsou relevantní zejména koncepty gramotnosti:<sup>10</sup>

- Informační
- Počítačová
- Síťová či Internetová
- Technologická
- Mediální
- ICT
- Digitální.

Implicitně znalost počítačového hardwaru a schopnost řešit (resp. spolupracovat na řešení) technického problému obsahuje z tohoto výčtu gramotnost technologická.

Technologická gramotnost je definována jako porozumění hardwaru, softwaru a systémům potřebných k vytváření, zpřístupňování a sdílení digitálních informací resp. technologické kompetence vytvořit, opravit nebo ovládat specifické technologie, obvykle počítače.<sup>11</sup>

Zbývá nalézt odpověď na otázku, do jaké míry počítačový hardware jako téma školní informatiky naplňuje požadavky výše uvedených gramotností.

Všechny zde uvedené koncepty gramotností cílených výukou informatiky a informačních a komunikačních technologií na všeobecně zaměřených školách ve svém jádru

---

<sup>9</sup> RAMBOUSEK, Vladimír a kolektiv. Rozvoj informačně technologických kompetencí na základních školách: výzkum stavu a struktury informačně technologické gramotnosti. Vyd. 1. V Praze: České vysoké učení technické, 2013, 351 s. ISBN 978-80-01-05407-9. s. 37

<sup>10</sup> Tamtéž

<sup>11</sup> Tamtéž, s.46

akcentují schopnost korektně a bezpečně získávat, sdílet a vytvářet informace v digitálním prostředí.

Forma a kódování, možnosti zabezpečení, technologická omezení rozsahu a způsoby šíření takových informací jsou přímo závislé na principech funkce počítačů na jejich fyzické úrovni. Šíře znalostí jednotlivce z oboru počítačového hardwaru je tedy přímo úměrná s jeho schopností účinně spravovat své digitální informace a nakládat s nimi bezpečně, neboť charakteristiky digitální informace jsou v mnoha případech charakteristiky hardwarových prostředků informací obsahujících.

Technologickou gramotnost tedy lze nahlížet jako implicitní součást gramotností pro nakládání s ICT a podmiňující faktor jejich osvojení žákem.

### **2.1.3 Pragmatické pojetí**

Analytičtější pohled na problematiku výuky počítačového hardwaru vyvolává otázku, jaký dopad má znalost této látky na život žáků.

Vědecký vývoj a ekonomicko-profesní dynamika společnosti vede k vysoké míře specializovanosti, a tak pro většinu pracujících populace nejsou poznatky z oboru počítačového hardwaru z profesního hlediska cílové. Jedná se však o žádoucí rozšíření kvalifikace, ústící k efektivnější komunikaci s techniky, větší samostatnost při výkonu zaměstnání a efektivnější schopnost využít výpočetní vybavení pracoviště.

Vezmeme-li v potaz aktuální situaci našich žáků, uvidíme, že mnoho z nich si volí koníčky, které využívají ICT. Počítačové vybavení se tak stává předmětem denní potřeby a vizitkou svého majitele a na tento fenomén se odkazuje široká nabídka ICT produktů, cílící své marketingové kampaně na mladé žáky našich škol.

Na první pohled je vidět, že jistá erudice v oboru ICT je nutná pro porozumění reklamnímu sdělení a pořízení výpočetního zařízení, nebo jen správnou formulaci jeho kritérií podle žákových potřeb tam, kde reklama nutí konzumentům předimenzované zařízení s reálně nevyužitelnými kapacitami.

Uchopíme-li vlastnictví a správu ICT zařízení jako takřka nedílnou součást moderního života, je možné dospívání vnímat (mimo jiné) jako proces přebírání finanční i operační samostatnosti při nakládání s výpočetní technikou. Rozhodnutí, kdy hardwarový prostředek nahradit, kdy modernizovat jeho komponentu, kdy se pokoušet jeho stav upravit svépomocí a

kdy ho nechat servisovat odborníkem, se v určitém bodě stává plně odpovědností dospívajícího a přestává se týkat autorit jeho života.

#### **2.1.4 Orientující úloha školního předmětu**

Počítačový hardware ve zjednodušené formě pro účely gymnaziální výuky nutně nabývá abstraktní teoretické povahy bez přímého praktického přínosu. To samo o sobě není problém, neboť stejné platí pro většinu ostatní výuky, ale tato skutečnost indikuje, že hlavní přínos je třeba hledat jinak.

Výše je naznačen způsob jak smysl zařazení látky do výuky hledat pozitivně pomocí konceptů klíčových kompetencí a ICT gramotnosti. Vzdělání lze snadno ztotožnit s procesem přidávání a budování, avšak tento proces sestává i z dimenze destruktivní.

Přirozenou lidskou vlastností – evolučně ověřenou a prospěšnou – je strach z neznámého. Jestliže většina dětí má již od malička v obývacím pokoji počítač a v kapse mobilní telefon, nelze předpokládat, že by se obávaly ICT obecně. Manipulace s hardwarem (zde ve smyslu komponent) však již do kategorie neznámého spadat může a tak být předmětem obav (někdy ještě zesílených transferem od starších rodinných příslušníků takzvaně „přes digitální propast“).

Zbavení se strachu z manipulace s hardwarem výpočetní techniky tak sestává zejména ze získání schopnosti:

- odhadnout meze odolnosti (mechanické při výměně, provozní při taktování, tepelné vzhledem k prevenci) komponent,
- poznat vnitřní složitost sestav (schopnost identifikovat konektory a komponenty je klíčová při nákupu nových dílů za účelem obnovy, nebo zvýšení kvality zařízení),
- porozumět uváděnému výkonu výpočetního zařízení, jeho ceně a dostupným srovnávacím testům (obava z nevýhodného nákupu, obecněji špatné volby),

což jsou nezadatelně domény tématu počítačový hardware vhodné k výuce na úrovni základních a středních škol.

### **2.1.5 Vztah k profesnímu zařazení**

Utilitární pojetí školní docházky jako přípravy na budoucí zaměstnání odhaluje legitimitu zařazení počítačového hardwaru do výuky ve vztahu k následnému profesnímu zařazení. Účelem gymnaziálního studia však není připravovat absolventy na bezprostřední vstup na trh práce, ale orientovat je na navazující studium vysokých škol.

Tato orientace probíhá převážně seznamováním studentů s rozličnými obory, jejich specifickými výzvami a pojetím, aby student mohl zhodnotit, zda takové profesní charakter vyhovuje jeho specifické osobnosti, talentům a zájmům.

Téma počítačový hardware přímo žáky seznamuje s povahou povolání jako jsou hardwarový inženýr, servisní technik a správce sítě a podílí se na prezentaci mnoha dalších profesních možností v oblasti IT.

### **2.1.6 Mezipředmětové vztahy**

Souvislosti počítačového hardwaru s některými tématy matematiky a fyziky jsou zmíněny na příslušných místech této práce. Toto provazování oborů je pro žáky velmi přínosné. Uvědoměním si oborové příbuznosti získávají lepší představu o volbě budoucího povolání podle svých preferencí (resp. schopností) a v akademické rovině aplikace poznatků jiných oborů provazuje žakovské pojmové struktury a obohacuje je o nové informace zejména z roviny aplikace a užitečnosti příslušné látky.

Témata, která počítačový hardware přímo využívá a dále rozvíjí z matematiky jsou zejména poziční číselné soustavy (binární kódování), výroková logika (logická hradla, instrukční sada) a kombinatorika (kódování dat, objemy dat). Z fyziky pak téma počítačového hardware využívá poznatky o elektromagnetických jevech (logické obvody, tranzistory, bezdrátový přenos), optice (monitory, digitalizace barev) a akustika (reproduktory), nehledě na exkurz do ekonomiky (náklady na tisk stránky, vývoj cen ICT produktů) a dalších.

Tím je zřejmé. Že zařazení počítačového hardware do školního kurikula prospívá žakovským výkonům i v jiných (příbuzných) předmětech.

## **2.2 Kultura předmětu**

Předchozí část měla za cíl posoudit teorii počítačového hardwaru z hlediska minimálního očekávaného impaktu na absolventy. Školní předmět lze nahlížet i z opačného úhlu pohledu; z hlediska jeho potenciality.

Nazvěme soubor obvyklých výukových aktivit v předmětu jeho kulturou. Kultura předmětu jistě není žádným způsobem kodifikována, přesto na základě vlastní zkušenosti tušíme, které předměty nejčastěji používají dramatizační metody (cizí jazyky), které učí žáky pečlivému postupu a zápisu výsledků laboratorních pokusů (fyzika, chemie), při kterých žáci vytvářejí práce, které se vystavují v prostorách školy (výtvarná výchova) a tak dále.

Ačkoli kultura předmětu není pevně dána, je pro průběh výuky orientující, neboť tvoří žakovská – a rodičovská – očekávání, jejichž nenaplnění může vést k dojmu, že výuka nedosahuje obvyklé kvality.

### **2.2.1 IVT jako školní předmět**

Informatika a výpočetní technika spadá do kategorie exaktních předmětů. Tuto skutečnost činí zřejmou zejména relativně malý prostor pro formulaci vlastního názoru žáků, který by byl charakteristický pro humanitní disciplíny. Výsledky (odpovědi, postupy a řešení) úloh (a činností) jsou dané a vždy lze rozhodnout na základě objektivních parametrů, zda je žakovské řešení správné, či nikoli.

Současně se IVT řadí mezi předměty s největší náročností na didaktické pomůcky, a to jak náročností finanční, tak časovou vlivem nutnosti údržby a přípravy.

### **2.2.2 Počítačový hardware v rámci IVT**

Pedagogická fakulta v rámci výše odkazovaného výzkumného projektu identifikovala 14 tematických celků informatických předmětů<sup>12</sup>.

Z hlediska převažující povahy výukových aktivit lze rozdělit tematické celky na tři skupin;

- Uživatelské (látka je soustředěna kolem schopnosti práce s konkrétním (softwarovým) produktem a nabývá často činnostní charakter)
- Teoretické (látka je tvořena strukturou pojmů a jejich vztahy, cíleno je žakovo zapamatování a porozumění)

---

<sup>12</sup> RAMBOUSEK, Vladimír a kolektiv. Rozvoj informačně technologických kompetencí na základních školách: výzkum stavu a struktury informačně technologické gramotnosti. Vyd. 1. V Praze: České vysoké učení technické, 2013, 351 s. ISBN 978-80-01-05407-9. s. 101

- Postojové (látka sestává z obecných postupů a výuka tak cíleně utváří žákovské strategie používání ICT – co je správné, žádoucí a bezpečné, co nikoliv)

Toto dělení je zúžením klasického dělení výukových cílů podle na afektivní, psychomotorické a kognitivní<sup>13</sup> tak, že všechny zavedené kategorie spadají do kognitivní domény, nicméně v jejím rámci jsou uživatelsky orientované tematické celky často kombinací psychomotorických a kognitivních, postojové pak kombinují kognitivní a afektivní, zatímco teoretické tematické celky jsou ryze kognitivní domény.

- Uživatelsky orientované:
  - Práce s počítačovou grafikou
  - Práce s tabulkovým kalkulátorem
  - Práce s textovým editorem
  - Práce se zvukem a videem
  - Práce s databázovými systémy
  - Vytváření a využití prezentací
  - Vytváření a publikování webových stránek
  - Algoritmizace a programování
  - Základní uživatelské dovednosti, práce s OS
- Teoretické
  - Teorie kolem informací
  - Počítačový hardware a software
- Postojové
  - Bezpečnost na Internetu, autorské právo, etické zásady

---

<sup>13</sup> Pasch, Marvin et al. *Od vzdělávacího programu k vyučovací hodině*. V Praze: Portál, 2005, s.51. ISBN 80-7367-054-2.

- Komunikace a spolupráce v digitálním prostředí
- Vyhledávání a získávání informací na Internetu

Z tohoto dělení je patrné výsadní postavení počítačového hardwaru, přinášející s sebou specifickou kulturu tématu, která však otevírá atypicky široký prostor pro variabilitu výukových metod a aktivit, jak je ukázáno níže.

### **2.2.3 Formování kultury vyučovacího předmětu**

Kulturu předmětu lze uchopit jako tradici výuky. Jestliže začínající učitel reflektuje osobní zkušenosti z dob jeho vlastního studia, nachází mnoho momentů, které vyhodnotí jako následováníhodné, nebo naopak takové, kterým se cítí učitelskou potřebu ve své praxi vyhnout. Tím je kultura školního předmětu formována vertikálně – z generaci na generaci.

Horizontální faktory jsou pak spolupráce s kolegy, semináře a didaktické konference, hospitace v hodinách, diskuse atp. Dalším výrazným determinantem kultury předmětu jsou literární materiály a pomůcky, které svou přítomností v hodině svádí k zařazení konkrétních činností do výuky.

Vzájemným řetězením vertikálního a horizontálního působení procesu formování kultury předmětu vzniká individuální pojetí hodin konkrétního učitele. Nemůžeme mluvit o konkrétním průběhu výuky, ten je ovlivněn mnoha dalšími determinanty. Kultura předmětu v tomto kontextu tvoří spíše prekonceptu vyučovacího, jak vypadá ideální hodina. Spolu s motivací (tedy orientujícím výsledným stavem absolventa výuky) tvoří kultura předmětu jedno z hlavních vodítek, jak kompilovat přípravy.

Motivace k výuce působí převážně pozitivně; vede k hledání odpovědi na otázku, „co do hodin zařadit a proč?“, zatímco kultura orientuje v negativním významu; „co nesmí chybět, aby má hodina byla, jak má být?“.

Uvedeným terminologickým aparátem se jistě můžeme vztahovat i k části učiva, namísto předmětu jako celku.

### **2.2.4 Kultura předmětu podle jeho typu**

Všimněme si, že kultura předmětu neurčuje jen jeho výuku, ale také míru očekávání a pílě, které studenti k předmětu mají. Neexistuje úzus, jak řadit předměty podle důležitosti, přesto můžeme vyjít z orientačního dělení na předměty esenciální, profilující a výchovné.



- **Esenciální** – předměty, které efektivně využije každý absolvent školy bez ohledu na jeho další směřování (Mateřský jazyk, Matematika, pravděpodobně Angličtina)
- **Profilující**<sup>14</sup> – předměty, které jsou v přímém vztahu k dalšímu profesnímu a akademickému směřování studenta. (Fyzika, Chemie, Biologie, Dějepis)
- **Výchovné** – předměty, které pravděpodobně neovlivní potenciální profesní zařazení studenta, ale rozvíjí jeho kompetence v jiných oblastech života (Estetické výchovy, Tělesná výchova, Občanská výchova)

Typ předmětu má formující vliv na způsob klasifikace. U esenciálních předmětů je hodnocení nejprísnejší, profilující předměty benevolentnějším způsobem tolerují, že žák na ně nemusí být nadaný, nebo se profiluje jiným směrem a často umožní hodnocení vylepšit domácí prací v podobě referátu. Výchovné předměty zpravidla udělují hodnocení za přístup spíše než vlastní výsledky.

Tomuto dělení dále odpovídají předepsané hodinové dotace RVP, kdy esenciálních předmětů je v týdnu zařazeno výrazně více hodin.

### 2.2.5 Kultura informatických předmětů

Kultura IVT předmětů ve školách teprve vzniká. S lehkým zjednodušením lze konstatovat, že první generace učitelů dohlédla na instalaci vybavení do učeben a vymezila rozsah učiva. Teprve další generace mají možnost tento postup revidovat a postupně tak zahájit krystalizaci optimálních a předmět charakterizujících metod a náplní.

Zařazení IVT mezi ostatní předměty z hlediska typologie uvedené výše je úkol s nejednoznačným výsledkem. Podíváme-li se na definici esenciálních předmětů, zjistíme, že práce s ICT jí zcela vyhovuje. Zdá se však, že IVT spíše tenduje ke kategorii profilujících předmětů, nicméně často je očekáváno hodnocení na úrovni předmětů výchovných, čemuž také odpovídá hodinová dotace předmětu.

---

<sup>14</sup> Termín „profilující“ odpovídá všeobecně zaměřeným školám. Na odborně zaměřených středních školách by lépe vyhovoval termín „odborný“ s analogickou definicí.

Přítom závažnost předmětu je zásadní moment, který kantorovi umožňuje stanovit hranici mezi řádným a rozšiřujícím učivem.

### **2.2.6 Kultura výuky počítačového hardwaru**

Počítačový hardware má v ohledu formování kultury předmětu veliký potenciál. Proběhne-li proces formování kultury tématu předmětu IVT správně, může se počítačový hardware stát výrazným momentem předmětu podobně, jako je pro matematiku algebra<sup>15</sup>, organika pro chemii, či zoologie pro biologii.

Již dnes lze identifikovat jeden prvek rodící se kultury počítačového hardwaru (potažmo informatických předmětů obecně), a tím je troubleshooting. Učitel informatiky se dostává do pozice kantora, na kterého se studenti nejčastěji obrací s žádostí o radu a pomoc.

### **2.2.7 Možné směry kultivace kultury IVT**

Krystalizace kultury předmětu je organický proces, který z jeho podstaty nelze předvídat. Pokusme se přesto nastínit možnosti vývoje kultury IVT následujícím vzorkem didaktických aktivit. Není slučitelné se zadáním a limity této práce návrhy žádným způsobem třídit a hodnotit, stejně jako nelze od soupisu požadovat jakoukoli ucelenost. Účelem uvedeného seznamu je demonstrovat potenciál asimilace aktivit charakteristických pro jiné předměty a tím prostor pro variabilní a kreativní uchopení výuky tématu.

#### **1) Test výkonu GPU**

Identický průběh s fyzikálními pokusy a následným zápisem protokolu má testování výkonu grafických karet následované sepsáním článku, který výsledky měření popisuje. Skupinám studentů zpřístupněme vyřazené, ale funkční počítačové sestavy s grafickou kartou a druhou samostatně bokem. Jejich úkolem je několika programy (free to play hrou, 3Dmark, atp.) otestovat výkon jedné konfigurace, kartu vyměnit a provést stejný test.

#### **2) Výměna pevného disku počítače**

Vyřazené počítače stejného typu dejme několika skupinám studentů. V první fázi

---

<sup>15</sup> Představení rovnic je zlomovým okamžikem, na který vzpomíná mnoho lidí dlouho po dokončení školní docházky. (pozn. autora)

je nechme zapojit náležitou periférii a na disk uložit soubor s předepsaným obsahem. Následně dejme pokyn počítače odpojit z napájení, vyjmout pevný disk a poslat ho jiné skupině výměnou za jejich, který má skupina za úkol připojit a zobrazit jejich soubor.

3) „Poznávčka“ hardware komponentů

Analogie k aktivitě charakteristické pro botaniku a geologii. Z nefunkčních a vyřazených komponent lze velmi rychle sestavit soubor hardwarových komponent k určení typu a uvedení účelu v sestavě.

4) Dramatizace

Didaktická metoda užívaná nejčastěji při výuce jazyků je (v omezené míře) použitelná i v hodinách IVT. Rozdělme například role ve skupinách žáků podle částí procesoru; ALU, řadič, registry, případně sběrnice. Na sadu kartiček s daným pořadím pak připravme čísla v binárním kódu, která sběrnice předává řadiči, ten podle tabulky instrukcí kartičky vyhodnocuje, nebo předává registrům, aby nakonec ALU napsalo novou kartičku s řešením operace a poslalo ji výstupnímu registru.

5) Heuristické metody

Binární kódování lze nechat třídu objevit zcela autonomně bez výkladu. Základní otázkou je „Do kolika umíte napočítat na prstech svých rukou? Nejde to nějak vylepšit?“ V rámci jedné vyučovací hodiny se většina tříd ochotných komunikovat s vyučujícím dostane přes počítání jednotek na prstech jedné ruky a násobků pěti (později šesti) na druhé až k binárnímu kódu.

6) Recenze technického zařízení

Vystoupení před třídou při němž má žák za úkol recenzovat technické zařízení (nebo software) podobné aktivitě *Show and tell* z hodin cizích jazyků. Správně vedená recenze se neobejde bez užití technických parametrů včetně jejich jednotek a výslovnosti.

### 7) Slohové práce

Tvorba originálního slohového útvaru je uplatnitelnou výukovou metodou i v rámci IVT s orientací na výukové cíle analogické k cílům zadání slohových prací v jiných předmětech (jako jsou sběr dat, rozvoj gramatických znalostí a formulačních dovedností). Vhodnými tématy jsou zejména budování počítačové sestavy na míru, návod nebo popis. Vzhledem k povaze IVT je navíc sloh rozšířen o možnost použití obrázků.

### 8) Referáty

Skupinové či individuální zpracování tématu. Jedná se o didaktickou aktivitu, kterou již lze za prvek kultury IVT považovat. Vyrovnává rozlišnosti v povědomí o problematice ICT mezi studenty a umožňuje nadaným a nadšeným žákům uplatnit v hodinách své zkušenosti.

### 9) Turnaje ve videohrách

Jedná se spíše o motivační metodu, nežli přímo o didaktickou aktivitu, nicméně kantor IVT má široké možnosti jak zpřístupnit týmovou soutěžní činnost žákům, kteří netíhnou k pohybovým aktivitám a sportu. Hlavním přínosem aktivity je formování vztahu účastníků turnaje k technickému vybavení školy a ke škole celkově.

Dotazníkové šetření mezi žáky, které je zpracováno níže odhalilo dva požadavky na další výukové metody s následujícími možnými implementacemi:

### 10) Diskuse

Třída je rozdělena do tří skupin; dvou diskutujících podle stanoviska a obecnstva. Ve vyhrazeném čase se diskutující skupiny připravují, aby pak střídavým vystoupením svých řečníků před obecnstvem v časovém limitu prezentovali své stanovisko. Obecnstvo nakonec hlasuje, který tým diskutujících byl přesvědčivější. Vhodnými tématy mohou být „Desktop, nebo notebook“, „OS od Microsoft, nebo od Apple“, případně „Potřebují hráči 4k rozlišení“. Této aktivitě nahrává i obvyklá organizace studentů do menších skupin (do 16 lidí) pro výuku.

## 11) Učitelovy zápisky

Zvláště v reakci na výše konstatovaný nedostatek vhodných didaktických podkladů lze v modelu podobném flipped classroom<sup>16</sup> poskytnout žákům k samostatné přípravě materiály. Vzhledem k povaze předmětu je nasnadě elektronická distribuce a tomuto postupu nahrává i charakter učiva bohatý na pojmy.

Nastíněné prvky kultury IVT je třeba chápat jako potenciální rozšíření *minimálního* průběhu výuky IVT ve formě frontálních vyučovacích metod. Jistě zvyšují nároky na přípravu i výkon vyučujícího v hodině, některé mohou narážet na materiální omezení, a při dalších je třeba brát zřetel na bezpečnost práce. Tyto faktory spolu s profesní a osobnostní povahou vyučujících determinují, zda se metody etablují do kultury předmětu a definují tím nový *standardní* průběh výuky, vůči kterému předchozí *minimální* bude působit nedostatečně.

## 2.3 Rozbor relevantních kurikulárních dokumentů

Vzhledem ke struktuře kurikulárních dokumentů ČR, považujeme za relevantní dokumenty vůči našemu tématu zejména rámcový vzdělávací program (RVP) a školní vzdělávací programy (ŠVP) zkoumaných škol.

V obou případech se jedná o materiály ukotvené ve školském zákoně<sup>17</sup>, které působí jako závazná norma výuky informatiky jak na celostátní (RVP), tak na školní (ŠVP) úrovni. Je ale nutné si uvědomit, že oba tyto dokumenty nemají vyčerpávající charakter a stanovují pouze zásadní cíle a pojmy kurikula.

V RVP i ŠVP hledáme zejména následující informace:

- Jaký počet hodin je na téma vymezen.

---

<sup>16</sup> Flipped Classroom. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2017 [cit. 2017-04-04]. Dostupné z: [en.wikipedia.org](http://en.wikipedia.org)

<sup>17</sup> Zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (*školský zákon*) [online]. c2004, poslední revize 9.9.2012 [cit. 2016-08-04]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/dokumenty/novela-skolskeho-zakona-a-novela-vyhlaskey-c-177-2009-sb>

- Jaký podíl z celkového počtu hodin IVT HW zastává.

V ŠVP má smysl dále zjišťovat

- Do kterých ročníků je výuka HW zařazována.
- Jaké dílčí cíle tématu kurikulární dokumenty typicky deklarují.

### **2.3.1 Východiska a metodika pro kvantifikaci počtů hodin**

Školní praxe ukazuje, že školní rok sestává ze zhruba 33 týdnů. Vynásobíme-li tento počet hodinovou dotací předmětu, získáme dobrý odhad, kolik hodin studenti ročníku absolvují.

Aby byl možný odhad hodinové dotace části předmětu, je třeba vyjít z předpokladu, že hodinový fond je rozdělen mezi všechny tematické části rovnoměrně. Tímto můžeme ze vzdělávacích programů extrapolovat počet hodin v jednotlivých ročnících a jejich poměrnou část věnovanou počítačovému hardwaru.

Podrobnější výsledky by se daly získat přímým dotazováním jednotlivých vyučujících na vyšetřovaných školách. Tato metoda však za cenu výrazného nárůstu režie šetření přináší jen málo relevantních údajů.

### **2.3.2 Rozbor RVP G a RVP ZV**

Rámcový vzdělávací program je dokument zastřešující působení všech škol dané kategorie. Definuje tedy průnik všech koncepcí školních vzdělávacích programů a tvoří tak společné obsahové minimum vzdělávacích institucí dané kategorie.

Víceletých gymnázií se přímo týká sada dvou verzí RVP; RVP ZV nižšího gymnázia a RVP G vyššího a každé takové gymnázium je povinno zajistit naplnění stanovených výukových cílů a výstupů před dokončením příslušné fáze studia. Zásadním momentem tedy je možnost kompletně v souladu s filosofií kurikulárních dokumentů ČR příslušné výukové cíle a výstupy naplňovat dříve (tzn. v nižších ročnících, než je předepsáno).

### 2.3.3 RVP ZV 1. Stupeň<sup>18</sup>

Na druhý stupeň základního vzdělávání (a tedy do prim osmiletých gymnázií) nastupují žáci, jejichž vzdělávání v průběhu prvního stupně dosáhlo následujících hardwaru se týkajících cílů:

žák

- využívá základní standardní funkce počítače a jeho nejběžnější periferie
- respektuje pravidla bezpečné práce s hardware i software a postupuje poučeně v případě jejich závady

získaných zejména absolvováním hodin s výukovým obsahem:

- struktura, funkce a popis počítače a přídatných zařízení
- jednoduchá údržba počítače, postupy při běžných problémech s hardware a software.

### 2.3.4 RVP ZV 2. Stupeň<sup>19</sup>

Rámcový vzdělávací program pro druhý stupeň základního vzdělávání jako závazný kurikulární dokument upravující výuku v nižších ročnících víceletých gymnáziích v podobě závazné pro rok 2016<sup>20</sup> počítá s jedinou hodinou informatických předmětů mezi 5. a 9. třídou základních škol respektive primou a kvartou osmiletých gymnázií. Tomuto silně redukovanému hodinovému rozsahu odpovídá i omezený rozsah výukových cílů a obsahů.

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání 2. stupeň odkazuje na hardware kapitolou učiva:

---

<sup>18</sup> *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. [online]. Praha: MŠMT, 2013, s.34 [cit. 2016-08-06]. Dostupné z WWW:<[http://www.nuv.cz/file/433\\_1\\_1/](http://www.nuv.cz/file/433_1_1/)>.

<sup>19</sup> *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. [online]. Praha: MŠMT, 2013, s.35 [cit. 2016-08-06]. Dostupné z WWW:<[http://www.nuv.cz/file/433\\_1\\_1/](http://www.nuv.cz/file/433_1_1/)>.

<sup>20</sup> *Průvodce upraveným RVP ZV od září 2016*. [online]. Praha: MŠMT, 2016 [cit. 2016-08-10]. Dostupné z WWW:< <http://www.msmt.cz/vzdelavani/zakladni-vzdelavani/pruvodce-upravenym-rvp-zv-od-zari-2016>>

vývojové trendy informačních technologií

bez přímo souvisejících očekávaných výstupů.

### 2.3.5 RVP G<sup>21</sup>

Rámcový vzdělávací program pro gymnázia přímo uvádí hardware jako dvě ze sedmi kapitol oddílu digitální technologie heslem:

**hardware** – funkce prostředků ICT, jejich částí a periferií, technologické inovace, digitalizace a reprezentace dat

**digitální svět** – digitální technologie a možnosti jejich využití v praxi

s příslušnými cílovými zaměřenými vzdělávací oblasti zejména:

- porozumění základním pojmům a metodám informatiky jako vědního oboru a k jeho uplatnění v ostatních vědních oborech a profesích;
- respektování a používání odborné terminologie informačních a počítačových věd;

a očekávanými výstupy vzdělávací oblasti

žák

- ovládá, propojuje a aplikuje dostupné prostředky ICT
- využívá teoretické i praktické poznatky o funkcích jednotlivých složek hardwaru a softwaru k tvůrčímu a efektivnímu řešení úloh

---

<sup>21</sup> BALADA, Jan. *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia: RVP G*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2007, s.64. ISBN 978-80-87000-11-3.



- organizuje účelně data a chrání je proti poškození či zneužití;

relevantními vzhledem k výuce počítačového hardwaru.

## **2.4 Výpočet hodinové dotace HW dle RVP**

Minimální časovou dotací garantovanou RVP informatických předmětů na druhém stupni základních škol, a tedy na nižším gymnáziu, je 1 hodina, na vyšším gymnáziu 4 hodiny.

Rámcový učební plán druhého stupně spolu s výukovými cíly definovanými RVP ZV pro tuto etapu vzdělávání neposkytuje dostatek podkladů ke stanovení odpovědi na otázku kolik hodin by mělo být věnováno výuce počítačového hardwaru.

Na úrovni vyššího gymnázia však potřebná data nalezneme a nabízí se dvojí interpretace:

### **2.4.1 Tematické celky jsou rozsahově ekvivalentní**

Rámcový vzdělávací program pro gymnázia pro předmět Informatika a informační komunikační technologie identifikuje 14 tematických celků učiva. Jsou jím informatika, hardware, software, informační sítě, digitální svět, údržba a ochrana dat, ergonomie, hygiena a bezpečnost práce s ICT, Internet, informace, sdílení odborných informací, informační etika, legislativa, publikování, aplikační software pro práci s informacemi a algoritmizace úloh.

Z výše uvedených předpokladů pro výpočet počtu hodin náležejících tématu vyplývá, že v průběhu gymnaziálních ročníků by na počítačový hardware měla připadnout jedna čtrnáctina z celkového počtu 132 hodin, tj. 9-10 hodin.

### **2.4.2 Segmenty vzdělávacího obsahu jsou ekvivalentní svým rozsahem**

Druhý možný výpočet hodinové dotace přiměřené počítačovému hardwaru se opírá o dělení učiva IVT do tří segmentů; Digitální technologie, Zdroje a vyhledávání informací, komunikace a Zpracování a prezentace informací.

Na oddíl Digitální technologie tak připadá jedna třetina hodinové dotace informatických předmětů, z nichž se našeho tématu týkají dvě sedminy (hardware a digitální svět). Dvě jednadvacetiny ze 132 pak dávají výsledek mezi 12 a 13 hodin.

Pokud by však tematický celek digitální svět nesloužil výuce počítačového hardwaru a příbuzných témat, bylo by třeba uvedený výsledek dělit napůl. V takovém momentě získáme nejnižší možný odhad; 6 vyučovacích hodin za čtyři ročníky vyššího gymnázia.

### **2.4.3 Výuka počítačového hardwaru na nižším gymnáziu**

V praxi se však na nižším gymnáziu setkáme s vyšší hodinovou dotací IVT, než zjištěná jedna hodina za čtyři roky. V takovém případě RVP ZV pro druhý stupeň základního vzdělávání nedostačuje svým rozsahem k určení obsahu hodin a je třeba použít cíle z RVP G.

V takovém případě je možné hodinové dotace vyššího gymnázia přenést i do nižších čtyř ročníků a vyvodit tak zdůvodnitelnou horní hranici hodinové dotace počítačového hardwaru 18 – 26 hodin.

### **2.4.4 Zjištěná hodinová dotace tématu počítačový hardware podle RVP a její proporce v hodinové dotaci IVT**

Analýzou příslušných rámcových vzdělávacích programů pro víceletá gymnázia dojdeme k závěru, že žák musí absolvovat ne méně než šest hodin věnovaných počítačovému hardwaru, ačkoli za běžný rozsah označíme v souladu s RVP rozsah dvanácti hodin a zdůvodnitelný horní odhad až 26 hodin, probíhá-li výuka v prvních čtyřech ročnících podle kurikula vyššího gymnázia.

Běžný hodinový rozsah tedy představuje 7,3% z celkového počtu předepsaných hodin IVT osmiletého gymnázia (12 hodin z 165).

Zjištěné hodnoty shrnuje tabulka rozsahu hodinových dotací IVT podle kurikulárních dokumentů níže.

### **2.4.5 Rozbor ŠVP**

Školní vzdělávací program je individuální produkt každé školy s pevně ukotvenou strukturou, ale silně variabilní formou provedení. Tato proměnlivost znemožňuje provedení rigidní frekvenční analýzy klíčových výrazů; vždy je potřeba interpretace, která sjednotí míru a povahu uvedených hesel.

V souladu s motivací práce volím vzorek zkoumaných škol mezi pražskými víceletými gymnázii. Předpokládám, že vzhledem k době práce se studenty a všeobecnému profilu vzdělávacích cílů těchto škol bude výuka IVT a její témata rozvržena nejbližší hypotetickému optimu.

Takové optimum reflektuje vývoj žáků, pokročilost v kurikulu příbuzných předmětů (zejména takových, na které výuka HW přímo odkazuje), postavení vůči závěrečným zkouškám (maturitě, klasifikačním uzávěrkám) a mnoha dalším faktorům.

Postihnout všechny, nebo alespoň ty zásadní vlivy, které působí na zařazení tematického celku do studijní trajektorie je úkol výrazně nad rámec možností a záměru této práce. Můžeme však předpokládat, že i bez vědomé reflexe, docházelo v průběhu opakování výuky k revizím ŠVP vedoucím k jejich optimalizaci.

Nehledáme tedy vysvětlení, proč výuka HW v rámci IVT předmětů probíhá aktuální formou, naším úkolem je pouze současnou formu zmapovat, k čemuž nám ŠVP jako podklad doplněný o náležitou interpretaci vyhovuje.

#### **2.4.6 Pozorované školy**

Rozbor v této stati je cílen na pražská státní víceletá gymnázia, jejichž soupis následuje.

1. GJH – Gymnázium Jaroslava Heyrovského, Mezi Školami 2475/29, 158 00 Praha 5; [www.gymjh.cz](http://www.gymjh.cz) (ŠVP dostupné z [http://www.gymjh.cz/downloads/SVP\\_81\\_2016-01-11-pdf.pdf](http://www.gymjh.cz/downloads/SVP_81_2016-01-11-pdf.pdf))
2. GNŠ – Gymnázium Nad Štolou, Nad Štolou 1/1510, 170 00, Praha 7; <http://www.gymstola.cz/> (ŠVP dostupné z <http://www.gymstola.cz/images/docs/svp/svp2015.pdf>)
3. GÚ – Gymnázium Ústavní, Ústavní 400, 181 00, Praha 8; <http://www.ggg.cz/> (ŠVP dostupné z <http://www.ggg.cz/files/doc/20151127092301.pdf>)
4. GCh – Gymnázium Chodovická, Chodovická 2250, 193 00, Praha 9; <http://gymnchod.cz/>
5. GŠ – Gymnázium Špitálská, Špitálská 2, 190 00, Praha 9; <http://www.gymspit.cz/> (ŠVP dostupné z <http://www.gymspit.cz/index.php?page=dokumenty>)
6. GČ – Gymnázium Českolipská, Českolipská 373, 190 00, Praha 9; <http://www.ceskolipska.cz/> (ŠVP dostupné z <http://data.ceskolipska.cz/dokumenty/svp.pdf>)
7. GL – Gymnázium Litoměřická, Litoměřická 726, 190 21, Praha 9; <http://www.gymlit.cz/> (ŠVP dostupné z <http://www.gymlit.cz/stranka/dokumenty>)

8. GK – Gymnázium Kavalírka, Nad Kavalírkou 1/100, 150 00, Praha 5;  
<http://www.kavalirka.cz/> (ŠVP dostupné z  
<http://www.kavalirka.cz/index.php?map=svp>)
9. GBu – Gymnázium Budějovická, Budějovická 680/17, 140 00 Praha 4;  
<http://www.gybu.cz/>
10. GV – Gymnázium Voděradská, Voděradská 2 / 900, 100 00 Praha 10 – Strašnice;  
<http://www.gymvod.cz/> (ŠVP dostupné z <http://www.gymvod.cz/svp/>)
11. GOm – Gymnázium Omská, Omská 1300/4, 100 00 Praha 10 – Vršovice;  
<http://www.omska.cz/> (ŠVP dostupné z <http://www.omska.cz/ke-stazeni/svp/>)
12. GPJP – Gymnázium Profesora Jana Patočky, Jindřišská 36, 110 00 Praha 1;  
<http://www.gpjp.cz/> (ŠVP dostupné z <http://www.gpjp.cz/skola/dokumenty/skolni-vzdelavaci-program>)
13. GOp – Gymnázium Opatov, Konstantinova 1500, 149 00 Praha 4; <http://gymnazium-opatov.cz/> (ŠVP dostupné z <http://gymnazium-opatov.cz/images/stories/dokumenty/SVP-GO.pdf>)
14. GPr – Gymnázium Na Pražačce, Nad Ohradou 2825/23, 130 00 Praha 3-Žižkov;  
<http://www.gymnazium-prazacka.cz/> (ŠVP dostupné z <http://www.gymnazium-prazacka.cz/documents/svp.pdf>)
15. GJGJ – Gymnázium Jiřího Gutha Jarkovského, Truhlářská 22, Praha 1;  
<http://new.truhla.cz/>
16. GKS – Gymnázium Karla Sladkovského, Sladkovského náměstí č. 8/900, 130 00 Praha 3; <http://www.gykas.cz/>
17. GJK – Gymnázium Jana Keplera, Parlérova 2/118, 169 00 Praha 6 – Hradčany;  
<https://gjk.cz/> (ŠVP dostupné z <https://sites.google.com/a/gjk.cz/svp/>)
18. GJS – Gymnázium Jaroslava Seiferta, Vysočanské náměstí 500, 190 00 Praha 9;  
<http://www.gymjs.cz/> (ŠVP dostupné z <http://gymjs.net/SVP4ktisku209.pdf>)
19. GEK – Gymnázium Elišky Krásnohorské, Ohradní 55/111, 140 00 Praha 4 – Michle;  
<http://www.gekom.cz> , (ŠVP dostupné z <http://www.gekom.cz/o-nas/dokumenty.html>)
20. TG – Trojské Gymnázium, Trojská 110/211, 171 00 Praha 7 – Troja;  
<http://gymnazium.euroskola.cz/> (ŠVP dostupné z  
<http://gymnazium.euroskola.cz/seznam-dokumentu/skolni-vzdelavaci-program/>)

21. GPí – Gymnázium Písnická, Písnická 760, 142 00 Praha 4; <https://www.gpisnicka.cz/>  
(ŠVP dostupné z [https://www.gpisnicka.cz/1\\_svp.html](https://www.gpisnicka.cz/1_svp.html))

Uvedený soubor 21 gymnázií tvoří dostatečně reprezentativní vzorek pro zamýšlenou analýzu a to i tehdy, kdy vyřadíme tři školy, u kterých nebyl v době zpracovávání tohoto rozboru dostupný školní vzdělávací program online (GCh, GBu, GKS).

#### **2.4.7 Analýza počtu hodin věnovaných HW podle ŠVP vybraných škol**

Jak ukazuje souhrnná tabulka hodinových dotací IVT a HW za studium níže, podařilo se zjistit počet hodin informatických předmětů u všech 21 gymnázií.

Stejně jako při rozboru RVP předpokládáme, že ve školním roce odučíme 33 týdnů. Odtud přímo vyplývá, že žák pražského víceletého gymnázia absolvuje průměrně 208 povinných vyučovacích hodin informatických předmětů (před započtením individuální absence z výuky). Střední hodnota počtů absolvovaných hodin je 231 a je tedy bezpečné předpokládat, že ve skutečnosti je počet absolvovaných hodin ještě vyšší.

Hodiny zabývající se počítačovým hardwarem lze odhadnout z hesel obsažených ve školních vzdělávacích programech stejně tak, jako ročníky, ve kterých jsou vyučovány. Tato data se podařilo spolehlivě zjistit u šestnácti škol a vyplývá z nich průměrný počet hodin, v nichž se vyučuje hardware, 17,56 se střední hodnotou 16.

Zjištění, že obvyklý rozsah výuky počítačového hardwaru je 17 hodin je konzistentní s výsledkem analýzy RVP, ačkoli se nachází u horní hranice zjištěného rozsahu.

Nejmenší zjištěný rozsah tématu je 0 (GK), to by však nebylo v souladu s RVP, a tak považujeme toto zjištění za chybu interpretace příslušného vzdělávacího programu školy a tedy za zjištění neplatné. Nejnižší platná hodnota je 8 hodin (GNŠ), nejvyšší 30 (GJS).

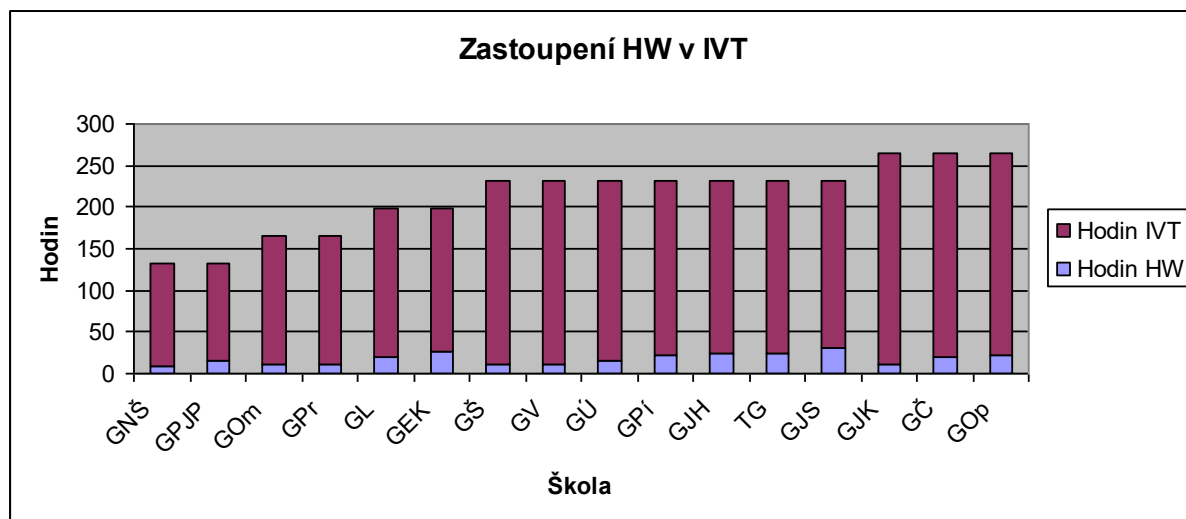
Hodinové dotace IVT a HW za studium					
Škola	Hodinová dotace za studium	Hodin za studium	Hardware zařazen do ročníků	Hodin věnovaných hardwaru	
				v ročnících	celkem
GJH	7	231	4,5	8+16	24
GNŠ	4	132	3,5	8	8
GÚ	7	231	1,3,5	5+5+5	15
GCh	5	165	?		
GŠ	7	231	5	11	11
GČ	8	264	3,5,6	6+6+8	20
GL	6	198	4,5	11+8	19
GK	7	231	5(?)	0(?)	
GBu	6	198	?		
GV	7	231	3	11	11
GOm	5	165	5	11	11
GPJP	4	132	1,5	4+11	15
GOp	8	264	3,6	11+11	22
GPr	5	165	3	11	11
GJGJ	5	165	3,8	8+8(?)	
GKS	6,5	214,5	?		
GJK	8	264	2	11	11
GJS	7	231	3,5,6	11+8+11	30
GEK	6	198	2,5,6	5+11+11	27
TG	7	231	2,5	8+16	24
GPÍ	7	231	1,5	10+12	22

#### 2.4.8 Zastoupení HW v rámci kurikula informatických předmětů

Podíl počtu hodin informatických předmětů a hodin věnovaných počítačovému HW indikuje jakou část vzdělávacího obsahu IVT na dané škole výuka počítačového hardware představuje. Průměrně (na vzorku 16-ti interpretovatelných škol) jde o 8,34 %, kdy medián je roven 7,95 %.

Počítačový hardware tedy tvoří mezi jednou z dvanáctinou a třináctinou všech témat IVT. Toto zjištění je v souladu s předpokladem výzkumného týmu Katedry informačních technologií a technické výchovy Pedagogické fakulty Karlovy univerzity citovaným výše, který

hardware identifikoval jako jedno ze čtrnácti možných témat informatických předmětů<sup>22</sup>, z nichž do povinného kurikula však nemusí být všechny zařazeny stejnou měrou. Současně toto zjištění poměrného zastoupení odpovídá čtrnácti vzdělávacím oblastem RVP.



**Pozn.:** nelze pozorovat souvislost mezi hodinovou dotací informatických předmětů a počtem hodin věnovaných počítačovému hardware.

#### 2.4.9 Počet hodin věnovaný počítačovému hardwaru v době studia na osmiletém gymnáziu a jeho proporce vzhledem k IVT celkem

Zjištěná data indikují, že na zkoumaných školách je počítačový hardware zařazen způsobem splňujícím požadavky RVP, počet hodin je vyšší, než je současně požadováno.

Rozsah hodinových dotací IVT podle kurikulárních dokumentů		
Odhad	RVP	ŠVP
- Dolní	6	8
- Běžný	12	17
- Horní	26	30
<b>Podíl tématu</b>	<b>7,5 %</b>	<b>8 %</b>
<b>Počet hodin IVT</b>	<b>165</b>	<b>208</b>

<sup>22</sup> RAMBOUSEK, Vladimír a kolektiv. *Výzkum informační výchovy na základních školách*. Plzeň: Koniáš, 2007, 360 s. ISBN 80-86948-10-2. s. 101.

## 2.4.10 Rozložení tématu v průběhu studia

Počítačový hardware je nejčastěji zařazován do kvint (75%), 87,5% zkoumaných škol jej zařazuje již do prvních čtyř ročníků, takže je téma vyučováno ve více než jednom ročníku v 68,75% zkoumaných gymnázií.

Počítačový hardware jen vzácně můžeme vidět zařazený do septim a oktáv<sup>23</sup>, což nutně souvisí s nabídkou volitelných předmětů v těchto ročnících a postupným přizpůsobováním výuky v těchto ročnících přípravě na maturitní zkoušku.

Souvislosti a důsledky pozorovaného zařazení tématu prozkoumáme níže. Konkrétní zjištění shrnuje následující tabulka.

Rozložení HW mezi ročníky osmiletého gymnázia																	
	GJH	GNŠ	GÜ	GŠ	GČ	GL	GV	GOM	GPJP	GOp	GPr	GJK	GJS	GEK	TG	GPř	zastoupení
<b>Prima</b>			x						x							x	<b>18,75%</b>
<b>Sekunda</b>												x		x	x		<b>18,75%</b>
<b>Tercie</b>		x	x		x		x			x	x		x				<b>43,75%</b>
<b>Kvarta</b>	x					x											<b>12,50%</b>
<b>Kvinta</b>	x	x	x	x	x	x		x	x				x	x	x	x	<b>75,00%</b>
<b>Sexta</b>					x					x			x	x			<b>25,00%</b>
<b>Septima</b>																	<b>0,00%</b>
<b>Oktáva</b>																	<b>0,00%</b>

## 2.4.11 Obvyklá dvoufázová prezentace látky

Nejčastěji se setkáváme s dvoufázovým průchodem látky, kdy je počítačový hardware žákům poprvé představen na nižším gymnáziu, a opakován – pravděpodobně s nějakým obsahovým posunem, rozšířením a prohloubením – v prvních dvou ročnících gymnázia vyššího. Oba tyto bloky zabírají typicky čtvrtinu školního roku.

To ukazuje dvojí kvalitu počítačového hardwaru: jeho fundamentální úlohu při zavádění informatické terminologie a jeho hlubokou vazbu na ostatní obory (školní předměty).

Počítačový hardware coby základ pro pochopení ostatních tematických celků je třeba zařadit co nejdříve do výuky, aby na něj bylo dost času navázat. Ovšem jakýkoli pokus o

---

<sup>23</sup> Lze se domnívat, že se tak děje na Gymnáziu Jiřího Gutha-Jarkovského (GJGJ), nicméně nepovažuji takovou interpretaci příslušného ŠVP za spolehlivou.



předložení uceleného (byť velmi zjednodušeného) modelu funkce počítače je téměř nezbytné opřít o poznatky z fyziky a matematiky, které žáci získávají typicky až v průběhu kvint či sext (zejména logické obvody (F) a výroková logika (M)).

Dvoufázový průchod tématem přináší i výhodu z hlediska žákovské retence látky (druhá iterace nevyhnutelně opakuje poznatky z první).

## **2.5 Klíčové pojmy, dílčí cíle a obsahy tématu počítačový hardware**

Nutným krokem pro další šetření je stanovení systému dílčích kapitol, pokrývajících celé téma počítačový hardware. Aby takové dělení nebylo příliš jemné a netříštilo kontext rozboru, nebo naopak svou hrubostí nezastíralo hledané informace, stanovme žádoucí takový dílčí cíl, který může současně být látkou jedné vyučovací hodiny.

Jakkoli je takové kritérium vágní a závislé na použitých metodách, poskytne nám argumentační základ k posouzení, zda dělení, ze kterého vycházíme, je symetrické co do obsahového rozsahu dílčích celků, a zda nejsou vynechány některé zásadní úseky látky.

**Příklad:** Podle uvedeného kritéria hledáme vymezení úseku, v jehož rámci se mluví o principu funkce a parametrech laserových tiskáren. Snadno posoudíme, že na středoškolské úrovni (tím méně na nižším gymnáziu) se není žádoucí laserovou tiskárnou zabývat celou vyučovací hodinu. Hledáme pojem obecnější, kdy dva nejbližší jsou *tiskárny* a ještě širší *vstupní zařízení*. Považuji za téměř intuitivní pochopení, že tematický celek *vstupní zařízení* je příliš obsáhlý pro jednu vyučovací hodinu, a tak jsou hledanou kapitolou právě *tiskárny*.

Naznačeným postupem lze hesla uváděná v ŠVP zkoumaných škol sumarizovat do šestnácti tematických celků:

- |  |  |
|--|--|
| 1. Binární kódování,                         | 7. Motherboard,  |
| 2. Logické obvody,                           | 8. Přídavné karty (grafická, zvuková, síťová),             |
| 3. Vývoj výpočetní techniky a její historie, | 9. Vnější paměti,  |
| 4. Von Neumannovo schéma,                    | 10. Napájecí zdroj, počítačová skříň, kabeláž a konektory, |
| 5. CPU,                                      | 11. Monitory,  |
| 6. RAM,                                      | 12. Ovládací zařízení,                                     |

- 13. Tiskárny a scannery,
- 14. Identifikace HW prostředků,
- 15. Uživatelská obsluha HW,

- 16. Prevence, diagnostika a řešení problémů s HW.

### 2.5.1 Metodika detekce podkapitol HW v ŠVP

Pochopitelně však formulace v ŠVP nemusí reflektovat naše dělení a je nutná interpretace použitých pojmů.

**Příklad 1:** Heslo *základní části PC* chápeme jako nepřímý odkaz na kapitoly CPU, RAM, Motherboard, Přídavné karty a Vnější paměti

**Příklad 2:** Heslo *periferie* interpretujeme jako sjednocení obsahů sekcí Napájecí zdroj, počítačová skříň, kabeláž a konektory, Monitory, Ovládací zařízení, Tiskárny a Scannery.

**Pozn.:** Označit počítačovou skříň za periferii počítače je terminologicky sporné, pro naše účely je však možné, neboť základní části počítače chápeme z hlediska funkčního, nikoli konstrukčního.

## 2.6 Výskyt zjištěných témat v ŠVP

Zjištěné tematické celky v jednotlivých školních vzdělávacích plánech vyjádřené přímo, nebo příbuzným pojmem, shrnuje tabulka tematických celků počítačového HW uváděných v ŠVP, která je vzhledem k jejím rozměrům přičleněna k práci jako příloha.

**Pozn. 1:** Gymnázium Omská uvádí heslo „Rozšíření znalostí o fungování HW“, které nelze spolehlivě interpretovat aparátem šestnácti stanovených tematických celků.

**Pozn. 2:** V případě Gymnázia Jiřího Gutha-Jarkovského není analýza provedena na základě ŠVP, ale popisu předmětu uveřejněného na webových stránkách školy<sup>24</sup>. Zjištěné četnosti tematických celků v ŠVP

### 2.6.1 Podle implicitních interpretací uváděných hesel

První trojice nejčastěji zmiňovaných tematických celků počítačového hardware, CPU, RAM a Základní deska, je zcela očekávaná.

Zjištěné četnosti u těchto tematických celků nedosahují 100 % pouze v důsledku nejednotné podoby ŠVP jako dokumentu. Ve skutečnosti je jisté, že při libovolné iteraci výuky počítačového hardware jsou tyto

komponenty žákům představeny, stejně tak jako si nelze představit žáka, který úspěšně výukou prošel, aniž by znal jejich účel a charakteristiky.

Sekvence témat pokračuje odkazy na napájecích zdrojů, case, kabelů a konektorů. To indikuje tendenci pojímat výuku prakticky a názorně (tj. začínat od viditelného „vnějšku“ počítače). Tento trend je zjištěn i později jako hlavní ze žakovských očekávání povahy výuky.

Pořadí tematických celků podle nepřímých odkazů v ŠVP	
CPU	83,33%
RAM	83,33%
Motherboard	83,33%
Napájecí zdroj, počítačová skříň, kabeláž, konektory	83,33%
Přídavné karty (grafická, zvuková, síťová)	77,78%
Monitory	77,78%
Vnější paměti	72,22%
Tiskárny a scannery	72,22%
Ovládací zařízení	66,67%
Binární kódování	61,11%
Logické obvody	55,56%
Uživatelská obsluha HW	44,44%
Vývoj výpočetní techniky, Historie	38,89%
Prevence, diagnostika a řešení problémů s HW	38,89%
Von Neumannovo schéma	27,78%
Identifikace HW prostředků	27,78%

<sup>24</sup> O předmětu: Informatika. *Gymnázium Jiřího Gutha-Jarkovského* [online]. Praha: IT Profík [cit. 2016-08-12]. Dostupné z:

<[http://truhla.cz/gymnazium/index.php?option=com\\_content&view=article&id=242&Itemid=247](http://truhla.cz/gymnazium/index.php?option=com_content&view=article&id=242&Itemid=247)>

Periferní zařízení a paměťová média vytvořila shluk uprostřed rozsahu tabulky a teprve v dolní části můžeme pozorovat teoretické segmenty vysvětlující podstatu funkce výpočetních zařízení, praktické dovednosti a historii a vývoj ICT. Možný původ tohoto jevu odhalí další analýza.

## 2.6.2 Podle explicitních citací

Pokud se omezíme pouze na explicitní vyjádření obsahových celků ve vzdělávacích programech, odhalíme uspořádání, které je na první pohled v rozporu s předchozím pozorováním. Nejčastěji jsou přímo zmiňována tři témata, která v pořadí implicitně odkazovaných patřila do spodní poloviny pořadí.

Pořadí tematických celků podle přímých odkazů v ŠVP	
Binární kódování	38,89%
Uživatelská obsluha HW	38,89%
Prevence, diagnostika a řešení problémů s HW	38,89%
CPU	33,33%
RAM	33,33%
Vnější paměti	33,33%
Vývoj výpočetní techniky, Historie	33,33%
Přídavné karty (grafická, zvuková, síťová)	22,22%
Monitory	22,22%
Identifikace HW prostředků	22,22%
Motherboard	16,67%
Napájecí zdroj, počítačová skříň, kabeláž, konektory	16,67%
Tiskárny a scannery	16,67%
Logické obvody	16,67%
Ovládací zařízení	11,11%
Von Neumannovo schéma	11,11%

Tento jev lze logicky vysvětlit úvahou, že v ŠVP není nutné vypisovat všechny prvky počítačové sestavy, že je výklad o nich samozřejmý.

## 2.6.3 Pořadí tematických celků podle důležitosti

Oba rozborů školních vzdělávacích plánů jednoznačně utřídily nalezených šestnáct témat v pořadí, které ze své podstaty musí indikovat hierarchii důležitosti. Explicitně vyjádřená témata pravděpodobně řadí důležitost pro záznam v ŠVP, implicitně pak důležitost ve výuce.

Přínosné informace k posouzení obvyklého stavu a průběhu výuky počítačového hardwaru jsou viditelné zejména v tom, kde se oba přístupy shodují (např. malá priorita Von Neumannova schématu, nebo naopak vysoká u CPU).

Syntézou obou rozborů dostáváme pořadí témat uvedené v tabulce priorit témat počítačového hardwaru.

Priority témat počítačového hardwaru				
Téma	explicitní	implicitní	celkem	pořadí
CPU	16	13	29	1
RAM	15	12	27	2
Binární kódování	7	16	23	3
Přídavné karty (grafická, zvuková, síťová)	12	9	21	4
Vnější paměti	10	11	21	4
Motherboard	14	6	20	6
Uživatelská obsluha HW	5	15	20	6
Monitory	11	8	19	8
Napájecí zdroj, počítačová skříň, kabeláž, konektory	13	5	18	9
Prevence, diagnostika a řešení problémů s HW	3	14	17	10
Vývoj výpočetní techniky, Historie	4	10	14	11
Tiskárny a scannery	9	4	13	12
Ovládací zařízení	8	2	10	13
Logické obvody	6	3	9	14
Identifikace HW prostředků	1	7	8	15
Von Neumannovo schéma	2	1	3	16

Setřídění témat transformovalo informace zjištěné v ŠVP jednotlivých škol na tematický plán výuky.

#### 2.6.4 Tematický plán výuky počítačového hardwaru

Tematický plán je organizační pomůckou učitele, která mimo výčet examinačních a klasifikačních metod uvádí pořadí jednotlivých témat předmětu a jejich časové zařazení do školního roku.

Tematický plán, který vznikl uvedeným postupem, rozsahově vyhovuje pro téma obvyklé hodinové dotaci – 17 vyučovacích hodin podle ŠVP<sup>25</sup>. Takový tematický plán by však příslušel jednofázovému průchodu tématem a tak by dalším úkolem nutně bylo najít dělení do dvou iterací, jak bylo ukázáno výše.

Takové dělení je nutné opřít o zjištění preferencí studentů a bude zařazeno za oddíl věnovaný dotazníkovému šetření.

---

<sup>25</sup> Zjištěný počet podle ŠVP je 17, což perfektně odpovídá počtu 16 identifikovaných témat z ŠVP, v tomto ohledu. Zjištění podle RVP by poskytovalo pouze 12 hodin, přičemž však transformace získaného tematického plánu je nasnadě; stačí vynechat čtyři témata s nejnižší prioritou.

### 3 Analýza žákovských očekávání

Jistě není možné náplň hodin a postupy výrazně podbízet žákovským přáním, přesto jde o dobrý orientační faktor, vstupující mezi determinanty příprav i samotných průběhů hodin.

#### 3.1 Dotazníkové šetření

Dotazníkové šetření proběhlo mezi vybranými žáky sekund, kvart a kvint gymnázia Jaroslava Heyrovského s výstupem 134 platných vyplněných listů, přičemž dalších 12 žáků dotazník nevyplnilo platným způsobem a několik dalších na něm (v souladu se vstupními instrukcemi) otevřeně odmítlo pracovat.

Základním záměrem šetření bylo identifikovat žákovská očekávání přínosů a výstupů tématu počítačový hardware a preference příslušných didaktických metod a dále postihnout jejich vývoj a proměnlivost v závislosti na pohlaví a ročníku (tj. rozsahu již absolvovaných bloků výuky tématu).

Šetření probíhalo anonymně a dobrovolně, typicky v suplovaných hodinách bez přístupu k výpočetní technice (odtud zpracování v listinné podobě). Respondent měl na vyplnění orientačně čtvrt hodiny, čas mu však v případě jeho potřeby byl prodloužen, neboť tím nemohlo dojít ke zkreslení výsledků.

Odpovědi se zaznamenávaly do sjednocené pětibodové škály a kvalitativní rozměr šetření zajišťovala položka „jiné...“ na všech relevantních místech dotazníku.

##### 3.1.1 Výzkumné hypotézy práce

Uvedme dále hypotézy, o které opřeme zejména výzkumnou část práce. Hypotéza (H0) má výsadní postavení, pokud by se ukázala jako neplatná, ostatní hypotézy by nebylo možné zkoumat.

- (H0) Žákovská očekávání a preference metodiky výuky se mezi ročníky mění, tento vývoj lze interpretovat a na jeho základě najít vhodnou motivaci výuky tak, aby vyhovovala žákovským potřebám v příslušném ročníku.
- (H1) Žáci očekávají, že výuka tématu bude orientována na novinky a trendy oblasti počítačového hardwaru.
- (H2) Žáci očekávají, že si z výuky odnesou praktické dovednosti.

- (H3) Z hlediska aplikované metodiky ve výuce studenti preferují aktivní činnosti před pasivními.
- (H4) Žáci nemají jasnou představu o tematickém složení školní teorie počítačového hardwaru.

### 3.1.2 Skupiny respondentů

Podle ročníků je vzorek 134 studentů dělen na 24 sekundánů, 70 kvartánů a 40 kvintánů. Vynechání ostatních ročníků nepůsobí újmu na obecnosti šetření. Výuka počítačového hardwaru na GJH v rámci IVT je zahájena v kvartách a zakončena v průběhu kvint.<sup>26</sup>

Dostáváme tak vzorek žáků, kteří výuku nezačali, další skupinu těch, kteří se nacházejí mezi oběma jejími bloky a nakonec ty, kteří ji čerstvě kompletně absolvovali.

Na první pohled překvapivé vynechání tercií z množiny respondentů je dáno absencí výuky IVT v tomto ročníku.

Z hlediska pohlaví narážíme na nerovnováhu počtů chlapců a dívek v kvartách Gymnázia Jaroslava Heyrovského, kdy v tomto ročníku výrazně převládají chlapci a dále mnohem častěji odmítaly dotazník vyplnit dívky.

Složení vzorku respondentů				
	sekundy	kvarty	kvinty	celkem
dívky	7	24	18	49
chlapci	17	46	22	85

Těmito vlivy se dostáváme k poměru 85 žáků : 49 žákyním.

### 3.1.3 Skórování odpovědí

Odpovědi na všechny body dotazníku, s výjimkou identifikace studenta (ročník, pohlaví), zaznamenávali respondenti do pětibodové škály.

Ano	Spíše ano	Nevím	Spíše ne	Ne

Přidělme odpovědím pětibodové škály ano – spíše ano – nevím – spíše ne – ne pořadě váhy 2, 1, 0, -1 a -2, pak na našem vzorku 134 platných výpovědí můžeme získat nejvyšší skóre

<sup>26</sup> Jak je ukázáno výše v ŠVP GJH.

268 a nejnižší symetricky -268. Touto metodikou můžeme utřídit navrhované výstupy podle respondentských preferencí v následujících analýzách a stanovit zastoupení vzhledem k maximu.

### 3.2 Postoj žáků k předmětu a k tématu

V prvním úseku dotazníků bylo zjišťováno stanovisko žáků k IVT jako školnímu předmětu obecně, jejich subjektivní hodnocení porozumění počítačovému hardwaru a jejich přání věnovat se počítačům ve svém budoucím životě (ať již profesionálně, nebo formou osobní záliby).

Jedná se o těžko interpretovatelné afektivní faktory, které nelze bez dalšího zasadit do širšího kontextu. Význam této části šetření je v možnosti existence výrazných změn zjištěných hodnot mezi jednotlivými podskupinami žáků, celkový souhrn zjištěných hodnot je tedy irelevantní.

První perspektiva, kterou lze data interpretovat, je vývoj postojů podle ročníků.

Postoje žáků k tématu PC HW a IVT obecně podle ročníků						
Stanovisko	sekundy		kvarty		kvinty	
	body	zastoupení	body	zastoupení	body	zastoupení
Obliba IVT	41	85,42%	107	76,43%	69	86,25%
Subj. porozumění HW	3	6,25%	16	11,43%	18	22,50%
Motivace k práci s ICT	5	10,42%	-31	-22,14%	-4	-5,00%

Deklarace obliby předmětu nemá objektivní výpovědní hodnotu, jedná se o hodnocení široké sady vnějších i intrapersonálních faktorů, nicméně vývoj této veličiny s věkem respondentů na našem vzorku nevykázal významné výchyly.

Subjektivní porozumění počítačovému hardwaru odráží mírný vzestupný trend. I v tomto případě se jedná o žádoucí a očekávaný fenomén.

Motivace v dalším životě pracovat s ICT (tedy aktivně a cíleně se ICT zabývat, nikoli je pouze využívat na uživatelské úrovni) se ukazuje jako neutrální.

Dále se zaměříme na dělení podle pohlaví.



Postoje žáků a žákyň k tématu PC HW a IVT					
Chlapci			Dívky		
Stanovisko	body	zastoupení	Stanovisko	body	zastoupení
Obliba IVT	154	90,59%	Obliba IVT	63	64,29%
Subj. porozumění HW	41	24,12%	Subj. porozumění HW	-4	-4,08%
Motivace k HW	8	4,71%	Motivace k HW	-38	-38,78%

Statistika jednotlivých pohlaví odhaluje, že počítačový hardware jako téma výrazně preferují chlapci. Tento rozdíl současně tvoří motivaci pro další rozbor, kdy se ptáme po časovém vývoji těchto preferencí.

U oblíbenosti předmětu a motivace dále se oborem zabývat je průběh analogický, byť probíhá v různých hladinách příslušných jednotlivým skupinám podle pohlaví. Vývoj subjektivního soudu o porozumění problematice však ukazuje, že první iterace tématu ve výuce IVT jen málo ovlivňuje chlapce, zatímco zvyšuje sebevědomí dívek, a druhá má mnohem větší dopad na chlapce.

Vývoj postojů k HW a IVT							
		sekundy		kvarty		kvinty	
		body	podíl	body	podíl	body	podíl
Obliba IVT	c	31	91,18%	81	88,04%	42	95,45%
	d	10	71,43%	26	54,17%	27	75,00%
Subj. porozumění HW	c	5	14,71%	17	18,48%	19	43,18%
	d	-2	-14,29%	-1	-2,08%	-1	-2,78%
Motivace k HW	c	10	29,41%	-6	-6,52%	4	9,09%
	d	-5	-35,71%	-25	-52,08%	-8	-22,22%

### 3.3 Očekávané výstupy tématu podle žáků

V této sekci měli žáci za úkol ohodnotit pravdivost následujících výroků na základě jejich osobního názoru.

**Pozn.:** pro efektivnější odkazování přehled napravo definuje odkazovací hesla pro jednotlivé kategorie užívaná v uváděných přehledech.

Hodiny IVT s tématem hardware by podle mě měly...

...seznámit studenty s novinkami na trhu s počítači	(Novinky PC)
...seznámit studenty s novinkami na trhu s digitální technikou (např.: mobilní telefony, virtuální realita, GPS...)	(Novinky ostatní HW)
...zorientovat studenty na trhu s elektronikou (porozumět reklamě, porovnat dvě nabídky)	(Nákup, reklama)
...prezentovat teoretické podklady počítačového HW	(Teorie HW)
...představit a shrnout historii a vývoj počítačů	(Historie PC)
...naučit studenty základní praktické dovednosti (připojit/ odpojit periferní zařízení)	(Základní obsluha HW)
...naučit studenty pokročilé praktické dovednosti (vyměnit pevný disk, připojit grafickou kartu)	(Pokročilá obsluha HW)
...naučit studenty profesionální praktické dovednosti (diagnostika závad, instalace systému)	(Odstraňování závad)
...vysvětlit, jak počítač komunikuje s lidmi (jak funguje monitor, reproduktory, tiskárny...)	(Vstupní/výstupní zařízení)
...být snadným způsobem, jak dostat hezkou známku	(Odpočinkový předmět)
...jiné:	

### 3.3.1 Souhrnné výsledky

Na celkovém vzorku 134 respondentů získáme hodnocení uvedené v tabulce souhrn – výstupy.

Z tohoto pořadí je na první pohled zřejmé praktické zaměření preferovaných výstupů, výrazně komplimentující výše konstatované zaměření většiny studovaných ŠVP.

Souhrn - výstupy		
Téma	body	zastoupení
Základní obsluha HW	226	84,33%
Vstupní/ výstupní zařízení	179	66,79%
Pokročilá obsluha HW	164	61,19%
Teorie HW	130	48,51%
Nákup, reklama	109	40,67%
Historie PC	104	38,81%
Odpočinkový předmět	93	34,70%
Novinky PC	76	28,36%
Novinky ostatní HW	75	27,99%
Odstraňování závad	74	27,61%

Naopak novinky a aktuální trendy ve vývoji se nedají počítat mezi žádané náplně hodin, z čehož vyplývá, že se nepotvrdila platnost hypotézy (H1).

### 3.3.2 Závislost na ročnících

134 platných odpovědí lze rozdělit podle ročníku respondenta na 24 sekund, 70 kvart a 40 kvint.

Charakteristické pro tyto skupiny jsou zejména úseky výuky počítačového hardware, které příslušní respondenti absolvovali. Na Gymnáziu Jaroslava Heyrovského je téma strukturováno do dvou ročníků tak, jak jsme to výše označili za dvoufázový průchod.

Sekundáni se tedy s HW v rámci informatiky setkali na prvním stupni ZŠ a připustíme ještě letmou zmínku v rámci úvodních hodin věnovaných hygieně práce a obecnému představování předmětu.

Kvartáni absolvovali jeden blok výuky zaměřený na základní funkční prvky počítačové sestavy a nejběžnější periferii, principy jejich funkce a měřitelné veličiny s velice stručnou zmínkou historie vývoje ICT.

Kvintáni pak prošli kompletním kurikulem tématu podle ŠVP GJH, kde dosavadní poznatky prohloubili a rozšířili o témata jako je nákup a určení PC sestav, ekonomika provozu kancelářské techniky a základy logických obvodů.

Ze vzájemných odchylek mezi jednotlivými skupinami stojí za zmínku pouze výrazně nižší preference *Teorie*, *Historie* mezi sekundány a *Nákup*, *reklama*.

Sekundy		
Téma	body	zastoupení
Základní obsluha HW	39	81,25%
Pokročilá obsluha HW	33	68,75%
Vstupní/ výstupní zařízení	29	60,42%
Odpočinkový předmět	26	54,17%
Novinky ostatní HW	21	43,75%
Novinky PC	18	37,50%
Odstraňování závad	18	37,50%
Teorie HW	14	29,17%
Nákup, reklama	9	18,75%
Historie PC	2	4,17%

Kvarty		
Téma	body	zastoupení
Základní obsluha HW	113	80,71%
Vstupní/ výstupní zařízení	92	65,71%
Pokročilá obsluha HW	82	58,57%
Teorie HW	77	55,00%
Historie PC	70	50,00%
Nákup, reklama	55	39,29%
Odpočinkový předmět	50	35,71%
Novinky ostatní HW	30	21,43%
Odstraňování závad	30	21,43%
Novinky PC	23	16,43%

Kvinty		
Téma	body	zastoupení
Základní obsluha HW	74	92,50%
Vstupní/ výstupní zařízení	58	72,50%
Pokročilá obsluha HW	49	61,25%
Nákup, reklama	45	56,25%
Teorie HW	39	48,75%
Novinky PC	35	43,75%
Historie PC	32	40,00%
Odstraňování závad	26	32,50%
Novinky ostatní HW	24	30,00%
Odpočinkový předmět	17	21,25%

Z hlediska kognitivního vývoje není mezi sekundány a staršími studenty (zde kvarty a kvinty) zásadnější rozdíl, neboť spadají do stejného vývojového stádia kognitivního vývoje<sup>27</sup>. Přesto lze najít vysvětlení v rozdílném pojetí akademie a obecném temperamentu žáků.

Nízkou atraktivitu *Nákupu, reklamy* pak rozdílnou sociální situací, kdy sekundáni ještě zpravidla sami nákladnější nákupy neprovádí a nemají na ně prostředky.

### 3.3.3 Trendy očekávání výstupů

Abychom v souladu s hypotézou (H0) mohli pozorovat, jak se očekávání mění mezi jednotlivými ročníky, musíme nejprve najít normovaná zastoupení jednotlivých očekávání tak, aby výsledek nebyl ovlivněn rozdílným zastoupením příslušných ročníkových skupin.

Po sestavení tabulky odchylek očekávaných výstupů ročníků oproti normovanému průměru můžeme pozorovat jasný vzestupný trend u kategorie *nákup, reklama*, což lze přisuzovat vzrůstající finanční samostatnosti charakteristické pro příslušný věk studentů.

Souběžně s tím můžeme pozorovat rostoucí zájem o *vstupní a výstupní zařízení*, který lze vysvětlovat opět vstupem studentů do role nákupčích; vždyť počítačová periferie je významnou kategorií nakupovaného zboží.

Normované průměry - výstupy	
Téma	zastoupení
Základní obsluha HW	84,82%
Vstupní/ výstupní zařízení	66,21%
Pokročilá obsluha HW	62,86%
Teorie HW	44,31%
Nákup, reklama	38,10%
Historie PC	31,39%
Odpočinkový předmět	37,04%
Novinky PC	32,56%
Novinky ostatní HW	31,73%
Odstraňování závad	30,48%

Odchylyky očekávaných výstupů ročníků oproti normovanému průměru			
Téma	Sekunda	Kvarta	Kvinta
Základní obsluha HW	-3,57%	-4,11%	7,68%
Vstupní/ výstupní zařízení	-5,79%	-0,50%	6,29%
Pokročilá obsluha HW	5,89%	-4,29%	-1,61%
Nákup, reklama	-19,35%	1,19%	18,15%
Teorie HW	-15,14%	10,69%	4,44%
Novinky PC	4,94%	-16,13%	11,19%
Historie PC	-27,22%	18,61%	8,61%
Odstraňování závad	7,02%	-9,05%	2,02%
Novinky ostatní HW	12,02%	-10,30%	-1,73%
Odpočinkový předmět	17,12%	-1,33%	-15,79%

<sup>27</sup> Piaget in. ČÁP, Jan a Jiří MAREŠ. *Psychologie pro učitele*. Vyd. 2. Praha: Portál, 2007. s. 391 ISBN 978-80-7367-273-7.

Dalším zřetelným trendem, je ústup IVT z kategorie *odpočinkový* předmět. U ostatních kategorií nemá vývoj míry očekávání jednoznačný trend vzhledem ke změně věku studentů.

### 3.3.4 Rozdíly v závislosti na pohlaví

Pro úplnost konstatujeme, zda lze pozorovat rozdíly v očekávání mezi žáky a žákyněmi. Pro účely tohoto kroku abstrahujeme od věku a porovnávejme se souhrnnými výsledky průzkumu.

První tři témata jsou řazena pro obě pohlaví identicky. Relevantním rozdílem je vztah teorie – historie, kdy dívky nevyjádřily výraznou preferenci, zatímco chlapci spíše upřednostňují teorii před historií.

Chlapci		
Téma	body	zastoupení
Základní obsluha HW	143	84,12%
Vstupní/ výstupní zařízení	119	70,00%
Pokročilá obsluha HW	113	66,47%
Teorie HW	97	57,06%
Nákup, reklama	69	40,59%
Historie PC	69	40,59%
Odpočinkový předmět	59	34,71%
Novinky PC	58	34,12%
Odstraňování závad	58	34,12%
Novinky ostatní HW	56	32,94%

Dívky		
Téma	body	zastoupení
Základní obsluha HW	83	84,69%
Vstupní/ výstupní zařízení	60	61,22%
Pokročilá obsluha HW	51	52,04%
Nákup, reklama	40	40,82%
Historie PC	35	35,71%
Odpočinkový předmět	34	34,69%
Teorie HW	33	33,67%
Novinky ostatní HW	19	19,39%
Novinky PC	18	18,37%
Odstraňování závad	16	16,33%

### 3.3.5 Jistota odpovědí

Ze získaných odpovědí lze dále extrapolovat rozhodnost, s jakou respondenti zadávali své odpovědi.

Řádek stupně „X“ v tabulce ukazuje počet neplatných odpovědí (buď zaškrtnuto více polí, případně nezaškrtnuto žádné)

Kategoričnost odpovědí - výstupy						
Stupeň	sekundy		kvarty		kvinty	
	C	D	C	D	C	D
2	77	14	185	62	90	72
1	45	18	142	85	78	54
0	26	29	67	58	21	32
-1	15	7	54	27	23	18
-2	5	2	7	2	6	2
X	2	0	5	6	2	2

V každém sloupci tabulky kategoričnosti odpovědí – výstupy lze očekávat normální rozdělení<sup>28</sup>, přičemž jeho vrchol přibližně určí míru rozhodnosti dané skupiny respondentů.

Anomálie (druhý vrchol průběhu hodnot) ve sloupci odpovědí kvintánů (chlapců) je pouze malá a lze ji připsat statistické chybě.

Chlapci všech ročníků volili odpovědi tak, že vrchol gaussovy křivky normálního rozdělení proložený hodnotami leží u hodnoty 2 (rozhodné ano). Dívky oproti tomu zaznamenávají výrazný vývoj v pojetí tématu; u sekundánek je vrchol křivky normálního rozdělení situován velmi blízko 0 (odpověď nevím), zatímco u kvartánek se posouvá k hodnotě 1 (spíše ano) a v kvintě rozhodností dívky nabývají stejné jistoty, jakou chlapci vykazují ve všech ročnících. (Tento vývoj přímo ilustrují hodnoty v tabulce jistoty odpovědí – výstupů)

Jistota odpovědí - výstupy						
Stupeň	sekundy		kvarty		kvinty	
	C	D	C	D	C	D
<b>2 a -2</b>	82	16	192	64	96	74
<b>1 a -1</b>	60	25	196	112	101	72
<b>0 a X</b>	28	29	72	64	23	34

Je tedy vidět, že chlapci již před absolvováním školní informatiky mají jasnou představu, co by se měli učit, zatímco dívky vyčkávají a jistotu v rozsahu tématu nabývají až v průběhu studia.

### 3.4 Kvalitativní rozměr

V bloku zabývajícím se žákovskými očekáváními se vyskytlo 15 příspěvků v oddíle „jiné...“. Následuje jejich rozřazení podle povahy. Citace jsou opatřeny příznakem kódujícím třídu (2, 4, nebo 5) a pohlaví (C (chlapec) a D (dívka)), za které středníkem připojíme hodnocení, které žáci svému příspěvku udělili na škále (v konvenci 2 = ano, 1 = spíše ano atp.).

Žákovské příspěvky lze rozdělit do čtyř skupin:

- Prání týkající se záběru předmětu (tématu)
- Afektivní povahy vůči předmětu
- Komentáře k výuce

<sup>28</sup> Normální rozdělení. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2017-03-26]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Norm%C3%A1ln%C3%AD\\_rozd%C4%9Blen%C3%AD](https://cs.wikipedia.org/wiki/Norm%C3%A1ln%C3%AD_rozd%C4%9Blen%C3%AD)

### 3.4.1 Přání týkající se záběru předmětu (tématu)

Připomeňme, že odpovědi jsou ve formátu dokončení věty „Hodiny IVT s tématem hardware by podle mě měly...“

- 1) „*Naučit studenty jak hrát LoL*<sup>29</sup>“ (4C;2)
- 2) „*naučit studenty základy programování*“ (5D;2)
- 3) „*zaučit se základy hackování*“ (4C;2)

Ve všech uvedených případech jde o jasnou indikaci toho, co v oboru IVT studenta zajímá nejvíce (resp. co považuje za nejdůležitější). A ačkoli není možné probrat uspokojivě ani jedno z navrhovaných témat, je jisté, že počítačový hardware jako školní téma pozitivně ovlivní výchozí situaci žáka, rozhodne-li se pro samostudium daného tématu.

### 3.4.2 Příspěvky afektivní povahy

„Hodiny IVT s tématem hardware by podle mě měly...“

- 1) „*stresovat žáka*“ (4C;-2)
- 2) „*být zábavné*“ (2C;2)
- 3) „*být hodinou, kde se studenti nestresují*“ (5C;2)
- 4) „*být zábavným a oblíbeným předmětem*“ (4C;2)
- 5) „*předmětem, který je doopravdy potřeba*“ (5C;2)
- 6) „*naučit nás kdy je výhodné použít počítač a k čemu*“ (4D;2)
- 7) „*naučit vše, co se hodí do budoucího povolání*“ (5C;2)

---

<sup>29</sup> Zde League of Legends – akční týmová videohra, v níž na škole probíhá turnaj. Více na <http://eune.leagueoflegends.com/>.

8) „srozumitelné pro holky a jiný lidi co nejsou na počítače...<sup>30</sup>“ (2D;2)

9) „měla bych tomu rozumět“ (2D;2)

Komentáře 1) – 4) indikují postavení předmětu vzhledem k ostatním; zatímco esenciální předměty (viz výše) nutně – a v souladu s žákovskými očekáváními – představují jistou zátěž (stres), IVT se tento postoj netýká.

Příspěvky 5), 6) a 7) lze interpretovat jako uznání validity a přínosu tématu a v souvislosti s absencí výpovědí opačného významu (např. „*Hodiny IVT s tématem hardware by podle mě měly být pouze pro zájemce.*“) lze usuzovat, že žáci v tématu spatřují smysl a důležitost.

Výpovědi 8) a 9) volají po názornosti a přístupnosti tématu. Konkrétně bod 9) je však mnohoznačný a není možné zjistit, jak přesně ho respondentka mínila. Jedná se však o projev reflexe, která staví téma do pozice legitimního a podstatného.

### 3.4.3 Komentáře k výuce

„Hodiny IVT s tématem hardware by podle mě měly...“

1) „*být častěji než jednou týdně a nebýt srovnatelné s hudebkou*“ (4C;X)

2) „*měla by být vyučována profesorem Fialou*“ (2D;2)

3) „*máte dobrého učitele?*“ (4C;2)

Bod 1) lze uchopit jako komentář rozsahu výuky předmětu, kdy respondent poukazuje na současné postavení IVT v rámci kurikula jako na nedostačující.

Body 2) a 3) mohou být chápány jako uznání role lidského faktoru ve výuce počítačového HW (zřejmě zásadnější, nežli u psychomotorických bloků učiva).

---

<sup>30</sup> Příspěvek pokračuje: „...a vysvětlit jak se pracuje s Wordem dřív, než se nám zadá práce“, což je komentář k jinému bloku výuky a je tedy vzhledem k záměru této práce irelevantní. Ke stejnému se vyjadřuje ještě jeden příspěvek, který je tím pádem bezpředmětné uvádět v tomto rozboru.



### 3.5 *Postoje vůči vybraným didaktickým metodám*

V metodickém bloku měli respondenti za úkol na Likertově škále ohodnotit svůj postoj k následujícím didaktickým metodám.

**Pozn.:** opět pro efektivnější odkazování v přehledu napravo definuji odkazovací hesla pro jednotlivé kategorie.

V hodinách IVT s tématem hardware by se podle mě

měla používat vyučovací metoda...

...akademický výklad	(akademický výklad)
...přiblížení tématu (analogie, metafor)	(Laický výklad)
...žákovské prezentace/ referáty	(Referáty jednotlivců)
...skupinové prezentace/ referáty	(Referáty skupin)
...simulace (např. Logisim)	(Simulační programy)
...sledování videí	(Výuková videa)
...zkoušení u tabule	(Zkoušení)
...psaní slohu (např. recenzí na HW)	(Slohové práce)
...praktická práce s PC hardwarem	(Praktické činnosti)
...hry a soutěže	(Hry)
...jiné:	

**Pozn.:** V tomto kontextu položka hry a soutěže nutně označuje výukové aktivity, na jejichž konci lze označit vítěze na základě výkonů jednotlivých účastníků, nikoli počítačové hry.

#### 3.5.1 **Souhrnné odpovědi**

Řazení, které uvádí tabulka souhrn – metody, lze označit za sestupné řazení metod podle míry aktivity studenta s jedinou výjimkou laicky vedeného výkladu. Toto zjištění je v souladu s hypotézou (H3).

Všimněme si také relativního umístění žákovských referátů, kategorického odmítnutí zkoušení a psaní slohů a vzájemného postavení odborně vedeného výkladu oproti výkladu laickému.

### 3.5.2 Specifika jednotlivých ročníků

Souhrn – metody		
Metoda	body	zastoupení
Praktické činnosti	176	65,67%
Hry	145	54,10%
Laický výklad	128	47,76%
Simulační programy	115	42,91%
Výuková videa	95	35,45%
Referáty skupin	94	35,07%
Referáty jednotlivců	79	29,48%
Akademický výklad	-7	-2,61%
Zkoušení	-132	-49,25%
Slohové práce	-134	-50,00%

Shodně s předchozí analýzou, máme pro sekundy, kvarty a kvinty vzorky 24, 70 a 40 platných dotazníků.

Připomeňme, že sekundáni nemají zkušenosti s výukou počítačového hardwaru. Do jejich ročníku jsou mimo jiné zařazena multimedia, textové editory a prezentace. Právě prezentacím, kterými se zabývali v době vyplňování dotazníku, můžeme přisoudit abnormálně pozitivní hodnocení skupinových referátů.

Sekundy		
Metoda	body	zastoupení
Praktické činnosti	21	43,75%
Referáty skupin	18	37,50%
Hry	18	37,50%
Výuková videa	17	35,42%
Laický výklad	15	31,25%
Simulační programy	12	25,00%
Referáty jednotlivců	11	22,92%
Akademický výklad	1	2,08%
Slohové práce	-25	-52,08%
Zkoušení	-27	-56,25%

Obecněji však vidíme inklinaci ke skupinovým aktivitám (*skupinové referáty, hry i praktické činnosti*), která s postupem do vyšších ročníků odeznívá.

Mezi respondenty ve čtvrtých ročnících osmiletého gymnázia nelze pozorovat výraznou odchylku od souhrnných hodnot. Jedná se o studenty, kteří se nachází

Kvarty		
Metoda	body	zastoupení
Praktické činnosti	99	70,71%
Laický výklad	76	54,29%
Hry	65	46,43%
Simulační programy	55	39,29%
Referáty skupin	42	30,00%
Referáty jednotlivců	40	28,57%
Výuková videa	37	26,43%
Akademický výklad	6	4,29%
Zkoušení	-61	-43,57%
Slohové práce	-71	-50,71%

mezi dvěma fázemi výuky počítačového hardwaru a poskytují tedy velmi blízký obrázek povahy žáků, na které je výuka cílena.

Oproti sekundám kvartání více inklinují k výkladu patrně vlivem duševního vývoje charakteristickému pro tento věk. Žáci se v tomto ročníku dynamicky zklidňují a tolerují rozsáhlejší bloky transmisivní výuky<sup>31</sup>.

Kvinty charakterizuje stále výraznější rozdělení žáků mezi ty, které předmět baví a ty, kteří dávají přednost jiným hodinám.<sup>32</sup> Hry a soutěže tak dávají prostor ambiciózním žákům předvést své znalosti a dovednosti a jejich často týmový charakter vyhovuje i méně zainteresovaným. Lze se domnívat, že preference didaktických her má tedy odlišnou motivaci, než mezi sekundány.

Kvinty		
Metoda	body	zastoupení
Hry	62	77,50%
Praktické činnosti	56	70,00%
Simulační programy	48	60,00%
Výuková videa	41	51,25%
Laický výklad	37	46,25%
Referáty skupin	34	42,50%
Referáty jednotlivců	28	35,00%
Akademický výklad	-14	-17,50%
Slohové práce	-38	-47,50%
Zkoušení	-44	-55,00%

Významný nárůst v preferencích také zaznamenaly *simulační programy*, což je reakce na několik hodin věnovaných simulačnímu programu Logisim<sup>33</sup>, ve kterém žáci samostatně řešili sérii gradovaných úloh na tvorbu elementárních logických obvodů.

### 3.5.3 Trendy v preferencích metod výuky počítačového hardware

Hledání trendů v preferencích výukových metod zahájíme normováním ročníků do tabulky normovaných průměrů – metody;

V kontrastu proti jejím hodnotám určíme odchylku jednotlivých ročníků.

Zřetelně se ukazuje vzrůstající popularita *her*, kdy lze předpokládat, že žáci nižších ročníků jsou herními a

Normované průměry - metody	
Téma	zastoupení
Praktické činnosti	61,49%
Hry	53,81%
Laický výklad	43,93%
Simulační programy	41,43%
Výuková videa	37,70%
Referáty skupin	36,67%
Referáty jednotlivců	28,83%
Akademický výklad	-3,71%
Zkoušení	-51,61%
Slohové práce	-50,10%

<sup>31</sup> Tento fenomén lze jen obtížně podložit citací odborné literatury, nicméně pro porozumění naměřeným hodnotám ho uvádím alespoň jako osobní pozorování. I když v případě víceletých gymnázií nedochází k razantní proměně prostředí, jaký tvoří přechod ze základní školy na střední, stále lze pozorovat změnu v povaze třídních kolektivů i přístupu kantorského sboru, která posun z úrovně základního vzdělávání provází.

<sup>32</sup> Opět toto tvrzení uvádím pouze jako osobní pozorování.

<sup>33</sup> Logisim: a graphical tool for designing and simulating logic circuits [online]. USA, 2000 [cit. 2016-08-21]. Dostupné z: <http://www.cburch.com/logisim/>

soutěžními metodami nasycení, zatímco na vyšším gymnáziu jsou herní a soutěžní aktivity na ústupu.

Současně stoupá obliba *simulačních programů*, kterou lze částečně přičítat konkrétní zkušenosti kvintánů z výuky, ale také obecněji výraznější inklinaci k samostatné tvůrčí a objevitelské práci.

Odchylky preferovaných metod ročníků oproti průměru			
Metoda	Sekunda	Kvarta	Kvinta
Praktické činnosti	-21,92%	5,04%	4,33%
Hry	-16,60%	-7,68%	23,40%
Laický výklad	-16,51%	6,52%	-1,51%
Simulační programy	-17,91%	-3,62%	17,09%
Výuková videa	-0,03%	-9,02%	15,80%
Referáty skupin	2,43%	-5,07%	7,43%
Referáty jednotlivců	-6,56%	-0,91%	5,52%
Akademický výklad	4,70%	6,90%	-14,89%
Zkoušení	-7,00%	5,68%	-5,75%
Slohové práce	-2,08%	-0,71%	2,50%

Výzkum potvrdil preferenci aktivních činností (Hypotéza H3) (*Hry, Praktické činnosti*) před pasivními výukovými metodami (*výklad, referáty*), nicméně s jen mírným rozdílem. Vysvětlení je pravděpodobně v povaze gymnaziálního studentstva.

### 3.5.4 Specifika podle pohlaví

Dívky v sekci věnované didaktickým metodám vyjádřily své preference zřetelně kategoričtěji, než chlapci (tzn. častěji volily hodnocení blíž oběma extrémům hodnotící škály).

Zřetelné rozdíly představují náhled dívek na skupinové referáty a chlapecké stanovisko vůči užití simulačních programů, kde preference těchto skupin výrazně předčila hodnocení, které jí udělila skupina opačného pohlaví.

Postoje žáků a žákyň k metodám výuky PC HW					
Chlapci			Dívky		
Téma	body	zastoupení	Téma	body	zastoupení
Praktické činnosti	108	63,53%	Praktické činnosti	68	69,39%
Simulační programy	77	45,29%	Hry	68	69,39%
Hry	77	45,29%	Laický výklad	53	54,08%
Laický výklad	75	44,12%	Referáty skupin	43	43,88%
Výuková videa	60	35,29%	Simulační programy	38	38,78%
Referáty jednotlivců	55	32,35%	Výuková videa	35	35,71%
Referáty skupin	51	30,00%	Referáty jednotlivců	24	24,49%
Akademický výklad	-13	-7,65%	Akademický výklad	6	6,12%
Zkoušení	-58	-34,12%	Slohové práce	-64	-65,31%
Slohové práce	-70	-41,18%	Zkoušení	-74	-75,51%

Obě skupiny se však shodují v umístění praktických činností na první místo, což je v souladu s naší hypotézou (H2).

### 3.5.5 Jistota odpovědí

Srovnáním kategoričnosti odpovědí týkajících se metodologie výuky s odpověďmi ve věci očekávaných obsahů odhalíme razantní nárůst nevyplněných (příp. neplatně vyplněných) odpovědních polí.

Nejviditelnější je tato absence reflexe výukových metod u sekundánů, což můžeme připisovat vývojové úrovni kognitivních dovedností této podmnožiny respondentů kombinované s ochotou dát najevo nerozhodnost (oběma těmito jevy chlapci kontrastují s dívkami).

Oproti úvodní nejistotě však žáci nabývají s věkem větší rozhodnosti. Tyto výsledky však nelze označit za specifikum výuky počítačového hardwaru, nebo školní informatiky, s větší pravděpodobností se jedná o obecný vývojový trend studentů.

Kategoričnost odpovědí - metody						
Stupeň	sekundy		kvarty		kvinty	
	C	D	C	D	C	D
2	29	14	128	52	88	64
1	18	25	94	79	35	31
0	19	15	71	41	17	19
-1	8	4	69	28	16	24
-2	16	12	44	30	31	29
X	80	0	54	10	33	13

Jistota odpovědí - metody						
Stupeň	sekundy		kvarty		kvinty	
	C	D	C	D	C	D
2 a -2	45	26	172	82	119	93
1 a -1	26	29	163	107	51	55
0 a X	99	15	125	51	50	32

### 3.6 Kvalitativní rozměr

Mezi odpověďmi se vyskytlo 9 žákovských výpovědí příslušejících metodologickému bloku šetření:

„V hodinách IVT s tématem hardware by se podle mě měla používat vyučovací metoda...“

- 1) „možnost rozebrat počítač/ tiskárnu/... na součástky“ (5D;2)
- 2) „praktické činnosti (zábavné)“ (2C;2)
- 3) „konverzace o tématu“ (4D;2)
- 4) „debaty o vlivu IT technologií ve světě“ (5C;2)
- 5) „nenaštvat se při hře“ (4C;2)
- 6) „nerozbít počítač při lagu“ (4C;2)
- 7) „jak správně používat PC“ (4C;1)
- 8) „nákrety na tabuli jak co funguje“ (4C;2)
- 9) „zápisky od učitele“ (4D;2)

Výpovědi 1) a 2) jsou pouze posílení pozice praktických činností jako nejvíce žádoucí metody výuky. V případě sekundána (bod 2)) se jedná o očekávání, kvintánka (bod 1)) oproti tomu reflektuje nabytou zkušenost, avšak význam je pro oba identický.

Body 3) a 4) jsou zásadním přínosem kvalitativního rozměru dotazníkového šetření. Dialektické metody nejsou v nabídce dotazníku a skutečnost, že se dvakrát objevily mezi žákovskými tvořenými odpověďmi je identifikuje jako zajímavý metodologický prvek.

Body 5), 6) a 7) jsou napsány stejným respondentem. Lze je uchopit jako žert, nicméně stejně dobře mohou být míněny jako autentický zájem o kompetence vedoucí k ochraně a optimálnímu využití výpočetní techniky, u kterých žák cítí nedostatek.

Body 8) a 9) jsou podobně jako body 3) a 4) relevantní a legitimní požadavky, které neočekávaným směrem rozšířili předpokládanou sadu požadavků. Autorské poznámky učitele můžeme považovat za nejlepší dostupný materiál k výuce (o stavu didaktických podkladů k výuce viz výše) a jejich distribuce mezi studenty je oboustranně přínosná.

Reakce na návrhy bodů 3), 4) a 9) jsou uvedeny výše v oddíle Kultura školních předmětů.

### **3.7 Teorie počítačového hardwaru podle žáků**

Část dotazníkového šetření zjišťující žakovské pojetí toho, co do školní teorie počítačového hardwaru patří, je možné interpretovat nejméně třemi způsoby.

Lze zkoumat, jak se vyvíjí jistota, se kterou žáci jednotlivé kapitoly do teorie zahrnují, při průchodu školního kurikula (horizontální průchod tabulkou). Také lze data uchopit jako deklaraci žakovských přání, co by se v hodinách věnovaných teorii počítačového hardwaru chtěli dozvědět (vertikála tabulky). Dále je možný předpoklad, že existuje paralela mezi vyšetřovanými žáky a obecnou demografií, jinými slovy, že očekávání rodiče, který si v ŠVP dané školy přečte, že se žák bude učit teorii PC hardware, má analogickou strukturu ke zjištění z našeho šetření.

Teorie počítačového hardware podle mě obsahuje...

...binární kódování a operace v binárním kódu	(Binární kódování)
...profily zásadních osobností spjatých s vývojem IT	(Osobnosti)
...popis způsobu digitalizace dat	(Digitalizace)
...základy šifrování a komprese dat	(Správa dat)
...fyzikální principy funkce digitálních technologií	(Fyzikální podstata)
...charakteristiky a měrné jednotky výkonu PC komponent systémů)	(Specifikace
...jiné:	

**Pozn.:** v souladu s předchozí metodikou kódujeme jednotlivé otázky hesly vpravo.

### 3.7.1 Souhrnné a podle ročníků dělené zjištění

Relevance témat jako součástí školní teorie PC HW					
Ročník		sekundy	kvarty	kvinty	souhrn
Binární kódování	body	14	30	29	73
	podíl	29,17%	21,43%	36,25%	27,24%
Osobnosti	body	4	-1	10	13
	podíl	8,33%	-0,71%	12,50%	4,85%
Digitalizace	body	14	29	28	71
	podíl	29,17%	20,71%	35,00%	26,49%
Správa dat	body	13	30	18	61
	podíl	27,08%	21,43%	22,50%	22,76%
Fyzikální podstata	body	14	36	27	77
	podíl	29,17%	25,71%	33,75%	28,73%
Specifikace systémů	body	12	60	34	106
	podíl	25,00%	42,86%	42,50%	39,55%

Můžeme pozorovat, že hladiny souhrnných preferencí jsou pro většinu témat soustředěné kolem 26 %. Výjimečné je pouze postavení *Specifikací systémů*, které je preferováno více, naopak zařazení *osobností* vývoje ICT vyvolalo daleko větší nejistotu (připomeňme, že 0 % na naší škále nevyjadřuje odmítnutí, ale indiferenci).

Vyhodnocení *specifikací systémů* lze interpretovat jako projev praktické orientace žákovských očekávání přínosu hodin IVT. Jedná se také o nejviditelnější prvek teorie počítačového hardwaru ve smyslu četnosti jeho výskytu; každá počítačová hra uvádí minimální hardwarové požadavky a srovnávací recenze mobilních telefonů (a jiných výpočetních zařízení) stejnou formou uvádí své specifikace.

V tomto bodě jistě hraje roli i společenský tlak, kdy výkon osobního počítače, nebo chytrého telefonu spoluutváří statut žáka v kolektivu. Samotné poměření hodnot je relativní, nicméně neznat specifikace svého zařízení (kterým je takřka povinné disponovat) je velmi silná deklarace postoje vůči vrstevníkům (dodejme, že zejména u chlapců).

Tuto interpretaci potvrzuje i silný skok v relevanci tématu mezi sekundou a kvartou, kdy se naznačeným směrem vyvíjí dynamika třídního kolektivu.

Další kategorie, které respondenti označili za relevantní součásti teorie počítačového hardwaru jsou *binární kódování*, *fyzikální podstata funkce HW* a *digitalizace dat*, pro které je



společná příbuznost s jinými školními předměty exaktního charakteru, zejména matematiky a fyziky.

### 3.7.2 Jistota odpovědí

V návaznosti na postup užitý výše u předchozích bloků žákovských odpovědí je třeba i zde uvést analýzu odpovědí z hlediska vyhraněnosti.

Stále je možno pozorovat vzestupný trend kategoričnosti odpovědí i větší jistoty chlapců, avšak v míře menší, než u předchozího.

Lze tedy konstatovat, že složení teorie počítačového hardware v hodinách nepodléhá vyhraněným postojům žáků, a v tomto smyslu má vyučující při jejím tematickém komponování volnou ruku.

Kategoričnost odpovědí - teorie						
Stupeň	sekundy		kvarty		kvinty	
	C	D	C	D	C	D
2	20	2	65	18	39	12
1	19	10	57	38	50	24
0	7	30	77	64	16	43
-1	2	0	25	10	5	13
-2	0	0	20	1	4	2
X	54	0	32	13	18	14

Jistota odpovědí - teorie						
Stupeň	sekundy		kvarty		kvinty	
	C	D	C	D	C	D
2 a -2	20	2	85	19	43	14
1 a -1	21	10	82	48	55	37
0 a X	61	30	109	77	34	57

Nelze tedy říci, že by hypotéza (H4) byla ve sporu se zjištěními tohoto šetření.

## 3.8 Kvalitativní rozměr

Dva z respondentů sestavili následující seznam šesti výpovědí:

„Teorie počítačového hardware podle mě obsahuje...“

- 1) „počítání“ (4C;2)
- 2) „matematika (základ)“ (4C;1)
- 3) „LoL<sup>34</sup>“ (4C;2)
- 4) „procesor, vznik základ rozdíly atd.“ (4C;2)
- 5) „RAM, vznik základ rozdíly atd.“ (4C;2)
- 6) „Grafika<sup>35</sup>, vznik základ rozdíly atd.“ (4C;2)

<sup>34</sup> Zde opět League of Legends

<sup>35</sup> Patrně grafická karta

Bod 1) lze uchopit jako posílení důrazu na *binární kódování*, nicméně společně s bodem 2) také tvoří výzvu po exkurzu do Booleovské algebry, případně teorie konečných automatů a dalších fundamentálních oborů pro moderní ICT. Bohužel nelze než konstatovat, že takovou tematiku nelze na úrovni základních škol zařadit plošně. Východiskem by bylo zřízení nepovinného kurzu, případně kroužku, abychom saturovali zájem nadaných studentů.

Bod 3) ponechme bez komentáře.

Body 4) – 6) pokrývá Von Neumannovo schéma (spolu s komentářem o současné podobě vnitřní koncepce PC), které je jistě zásadním prvkem teorie počítačového HW. Příslušnost tohoto prvku do kategorie *Osobnosti* zůstala v tomto případě nepochopena, a tak ji student uvádí ve zvláštní kategorii.

### 3.8.1 Shrnutí

Dotazníkové šetření odhalilo několik jasných trendů vývoje žákovských postojů k obsahu a formě výuky, což je v souladu se stanovenou hypotézou (H0): Žákovská očekávání a preference metodiky výuky se mezi ročníky mění, tento vývoj lze interpretovat a na jeho základě najít vhodnou motivaci výuky tak, aby vyhovovala žákovským potřebám v příslušném ročníku.

Zaměření výuky na novinky a trendy na trhu ICT produktů se však podle zjištění této práce neřadí mezi žákovské požadavky, čímž se vyvrátila platnost hypotézy (H1): Žáci očekávají, že výuka tématu bude orientována na novinky a trendy oblasti počítačového hardwaru.

Dosud nediskutované hypotézy

- (H2) Žáci očekávají, že si z výuky odnesou praktické dovednosti.
- (H3) Z hlediska aplikované metodiky ve výuce studenti preferují aktivní činnosti před pasivními.
- (H4) Žáci nemají jasnou představu o tematickém složení školní teorie počítačového hardwaru.

nejsou ve sporu se zjištěnými údaji.

Šetření dále odhalilo možné motivace studentů zabývat se tématem počítačový hardware pro dvě skupiny, a to pro nižší gymnázium a vyšší gymnázium, jiné, nežli motivace obvyklé<sup>36</sup>.

Pro mladší studenty je charakteristický přirozený zájem o předmět a zvědavost, zatímco starší studenti se často vztahují k výuce utilitárně a je tak pro ně významná příprava na koupi a provozování vlastních výpočetních zařízení.

### 3.9 Tematický plán

Didaktická transformace jako proces přeměny odborného poznání v učební látku s příslušnou metodikou neprobíhá pouze v rámci přípravy na výuku, ale až do poslední chvíle před předložením učiva žákům a okamžitě začíná pro další iteraci reflexí právě odučeného.

Tematický plán je v důsledku jen vodítkem, jehož projekce do výuky je proměnlivá, přesto s dostatečným odstupem od konkrétních didaktických interakcí kodifikuje to, co učitel zamýšlí vnést do výuky.

Pro účely zhodnocení přínosu a podoby současné výuky počítačového hardwaru je tematický plán shrnutím organizace látky (výsledku didaktické transformace), který definuje rozsah a strukturu látky, který je třeba znát k posouzení přínosů tématu.

V závěru oddílu o analýze školních vzdělávacích plánů je uveden následující seznam šestnácti tematických celků počítačového hardwaru spolu s konstatováním, že takový počet odpovídá běžné výuce na gymnáziích a je tedy vhodným kandidátem na tematický plán:

- |   |   |
|---|---|
| 1) CPU  | 7) Uživatelská obsluha HW                               |
| 2) RAM  | 8) Monitory   |
| 3) Binární kódování                           | 9) Napájecí zdroj, počítačová skříň, kabeláž, konektory |
| 4) Přídavné karty (grafická, zvuková, síťová) | 10) Prevence, diagnostika a řešení problémů s HW        |
| 5) Vnější paměti                              | 11) Vývoj výpočetní techniky, Historie                  |
| 6) Motherboard                                | 12) Tiskárny a scannery                                 |

---

<sup>36</sup> Hledáme specifickou motivaci tematického celku pro věkovou skupinu, jistě, že školní klasifikace, povinnost splnit podmínky absolvování všech vyučovacích předmětů a individuální zájmy a ambice (i např. vztah s vyučujícím) hrají dostačující roli, ale žádná z těchto motivací nemůže orientovat přípravy a průběh výuky celé třídy.

13) Ovládací zařízení

15) Identifikace HW prostředků

14) Logické obvody

16) Von Neumannovo schéma

### 3.9.1 Řazení tematických celků v literatuře

Aparát šestnácti tematických celků počítačového hardwaru plně pokryl všechna hesla uvedená v ŠVP vyšetřovaných škol. Jeho kompletnost je však možné ověřit srovnáním se strukturou relevantní literatury.

V následujícím rozboru je postupováno následovně: nalezených šestnáct tematických celků bude řazeno podle pořadí v příslušném titulu, soupis bude doplněn o tematické celky, které titul nezmiňuje, a doplněn výčet tematickými celky, které naopak titul obsahuje, které nelze postihnout žádným z výchozí sady.

Nově definované tematické celky (neobsažené v ŠVP) musí být relevantní k tématu počítačový hardware (tedy nikoli např. počítačové sítě), a jejich rozsah musí odpovídat látce na jednu vyučovací hodinu (stejná zásada, která byla stanovena při analýze ŠVP).

Tímto postupem odhalíme možná řazení témat (tzn. kandidáty na tematický plán) a současně podklad k posouzení, zda ŠVP dostatečně pokrývají vytyčené téma.

#### ***Za tajemstvím počítače (1993)<sup>37</sup>***

Odlehčeným způsobem zpracované téma počítačového hardwaru z fyziologického hlediska cílené na děti (kniha uvádí čtenáře od osmi let).

1. CPU

2. Binární kódování

3. Motherboard

4. RAM

5. Ovládací zařízení

6. Monitory

7. Vnější paměti

8. Vývoj výpočetní techniky,  
Historie

9. Logické obvody

10. Tiskárny a scannery (pouze  
tiskárny)

11. Uživatelská obsluha HW  
(zde zejména nákup)

Titul neobsahuje:

- Přídavné karty (grafická, zvuková, síťová)

- Napájecí zdroj, počítačová skříň, kabeláž, konektory

---

<sup>37</sup> MANDÍK, Petr. *Za tajemstvím počítače: Co se děje uvnitř počítače a proč.* Praha: Grada, 1993. ISBN 80-7169-043-0

- Identifikace HW prostředků
- Von Neumannovo schéma
- Prevence, diagnostika a řešení problémů s HW

Tematické celky navíc:

Není

### ***Informatika I pro základní školy (1993)<sup>38</sup>***

Učebnice pro ZŠ, která získala v roce 1993 doložku MŠMT (doložka již v současnosti neplatí). Není výhradně zaměřena na počítačový hardwarem, ale i na další informatická témata. Hardwaru připadá 16 z 112 stránek (14,3 % rozsahu)

1. Vývoj výpočetní techniky, Historie
2. CPU
3. Napájecí zdroj, počítačová skříň, kabeláž, konektory
4. Monitory
5. Ovládací zařízení
6. RAM
7. Vnější paměti
8. Tiskárna a scanner

Titul neobsahuje:

- Binární kódování
- Přídavné karty (grafická, zvuková, síťová)
- Motherboard
- Uživatelská obsluha HW
- Prevence, diagnostika a řešení problémů s HW
- Logické obvody
- Identifikace HW prostředků
- Von Neumannovo schéma

Tematické celky navíc:

- Není

### ***Informatika II pro základní školy (1994)<sup>39</sup>***

Druhý díl učebnice pro ZŠ, která také získala v roce 1994 doložku MŠMT (opět již neplatná). Tematický záběr je totožný s prvním dílem, ale dochází k přechodu od MS-DOS

---

<sup>38</sup> BŘICHÁČ, Pavel a Michal BEROUNSKÝ. Informatika I: Pro zákl. šk. Praha: Grada, 1993. ISBN 80-85623-80-3.

<sup>39</sup> BŘICHÁČ, Pavel. Informatika II: Pro zákl. šk. Praha: Grada, 1994. ISBN 80-7169-156-9.

k Windows (pro témat této práce je relevantní pouze část věnovaná hardwaru). PC Hardwaru je věnováno 10 ze 148 stránek (6,7 % textu knihy).

- |   |  |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Vnější paměti</li><li>2. Ovládací zařízení</li><li>3. Tiskárna a scanner</li><li>4. Prevence, diagnostika a řešení problémů s HW</li></ol> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Přídavné karty (grafická, zvuková, síťová)</li><li>• Motherboard</li><li>• Uživatelská obsluha HW</li><li>• Vývoj výpočetní techniky, Historie</li></ul> |
|---|--|

Titul neobsahuje:

- CPU
- Napájecí zdroj, počítačová skříň, kabeláž, konektory
- Monitory
- RAM
- Binární kódování

- Logické obvody
- Identifikace HW prostředků
- Von Neumannovo schéma

Tematické celky navíc:

- Není

### ***Jak pracují počítače (1994)<sup>40</sup>***

Teoretická, bohatě ilustrovaná kniha věnovaná vysvětlení principů funkce počítače a jeho periférií.

1. Logické obvody
2. RAM
3. CPU
4. Vnější paměti
5. Motherboard
6. Ovládací zařízení
7. Monitory
8. Napájecí zdroj, počítačová skříň, kabeláž, konektory
9. Tiskárna a scanner

Titul neobsahuje:

- Binární kódování
- Uživatelská obsluha HW
- Prevence, diagnostika a řešení problémů s HW
- Vývoj výpočetní techniky, Historie
- Identifikace HW prostředků

---

<sup>40</sup> WHITE, Ron. *Jak pracují počítače*. Brno: Unis, 1994. ISBN 1-56276-094-7.

- Von Neumannovo schéma
- Přídavné karty (grafická, zvuková, síťová)

Tematické celky navíc:

- Spuštění systému

## ***IBM PC Velký průvodce hardwarem (1994)<sup>41</sup>***

Podrobná odborná kniha zaměřená na opravy počítače. Hloubka, do které titul zabíhá je výrazně nad možnosti gymnaziálního kurikula, přesto v ní můžeme vysledovat specifickou „nadační“ linii, cennou pro další úvahy.

1. Uživatelská obsluha HW
2. CPU
3. RAM
4. Motherboard
5. Napájecí zdroj, počítačová skříň, kabeláž, konektory
6. Identifikace HW prostředků
7. Prevence, diagnostika a řešení problémů s HW
8. Přídavné karty (grafická, zvuková, síťová)
9. Vnější paměti
10. Tiskárny a scannery

11. Ovládací zařízení

12. Monitory

Titul neobsahuje:

- Binární kódování
- Logické obvody
- Vývoj výpočetní techniky, historie
- Von Neumannovo schéma

Tematické celky navíc:

- Neuplatnitelné ve výuce

## ***Poznej svůj počítač (1995)<sup>42</sup>***

Bohatě ilustrovaná kniha vysvětlující funkci počítače.

1. Napájecí zdroj, počítačová skříň, kabeláž, konektory

2. Motherboard
3. Logické obvody

---

<sup>41</sup> MINASI, Mark. *IBM PC: Velký průvodce hardwarem*. Dopln. a rozš. vyd. Praha: Grada, 1994. ISBN 80-7169-038-4.

<sup>42</sup> HARDANCOURT, Anatole d'. *Poznej svůj počítač*. Praha: Grada, 1995. ISBN 80-85623-18-8.

4. Uživatelská obsluha HW
5. CPU
6. RAM
7. Přídavné karty (grafická, zvuková, síťová)
8. Vnější paměti
9. Monitory
10. Ovládací zařízení
11. Tiskárny a scannery

Titul neobsahuje:

- Binární kódování
- Vývoj výpočetní techniky, historie
- Von Neumannovo schéma
- Identifikace HW prostředků
- Prevence, diagnostika a řešení problémů s HW

Tematické celky navíc:

- Spouštění systému
- Reprodukory

### ***Informatika a výpočetní technika pro střední školy (1997)<sup>43</sup>***

Učebnice s doložkou MŠMT datovanou 12.11.1997 (nyní již neplatnou). Počítačovému hardwaru věnuje 37 z 213 stránek (17,4% svého rozsahu)

1. Napájecí zdroj, počítačová skříň, kabeláž, konektory
2. Motherboard
3. CPU
4. RAM
5. Binární kódování
6. Přídavné karty (grafická, zvuková, síťová)
7. Vnější paměti
8. Ovládací zařízení
9. Monitory
10. Tiskárny a scannery

Titul neobsahuje:

- Vývoj výpočetní techniky, historie
- Von Neumannovo schéma
- Identifikace HW prostředků
- Prevence, diagnostika a řešení problémů s HW
- Uživatelská obsluha HW
- Logické obvody

Tematické celky navíc:

- Není

---

<sup>43</sup> KMOCH, Petr. *Informatika a výpočetní technika pro střední školy*. Praha: Computer Press, 2002. Všechny cesty k informacím. ISBN 80-7226-732-9.



## **Hardware učebnice pro pokročilé (2004)<sup>44</sup>**

Učebnice bez nutné doložky (je určena SŠ), pravděpodobně určena odborným školám (rozsah je 412 stran) s mnohem větší hodinovou dotací alokovanou počítačovému hardwaru.

1. Napájecí zdroj, počítačová skříň, kabeláž, konektory
2. Motherboard
3. CPU
4. RAM
5. Binární kódování (hexadecimální)
6. Přídavné karty (grafická, zvuková, síťová)
7. Uživatelská obsluha HW
8. Vnější paměti
9. Monitory

Titul neobsahuje:

- Vývoj výpočetní techniky, historie
- Von Neumannovo schéma
- Identifikace HW prostředků
- Prevence, diagnostika a řešení problémů s HW
- Logické obvody
- Ovládací zařízení
- Tiskárny a scannery

Tematické celky navíc:

- Start systému

## **Informatika pro základní školy (2009)<sup>45</sup>**

Doložovaná učebnice pro základní školy (doložka je platná nejméně do 1.7.2022<sup>46</sup>) Zřetelně cílí první stupeň základních škol (v souladu s aktuální podobou RVP). Výklad sekce počítačového hardwaru je orientován na základní pojmy, aniž by vysvětloval funkční souvislosti.

Určení učebnice je poplatná i formulace bloku Uživatelská obsluha HW, které žáky od příslušných úkonů přímo odrazuje.

---

<sup>44</sup> HORÁK, Jaroslav. *Hardware: učebnice pro pokročilé*. Vyd. 2. Brno: Computer Press, 2004. ISBN 80-7226-553-9.

<sup>45</sup> KOVÁŘOVÁ, Libuše a kolektiv. *Informatika pro základní školy*. Vyd. 2. Kralice na Hané: Computer Media, 2009. ISBN 978-80-7402-015-5.

<sup>46</sup> SCHVALOVACÍ DOLOŽKY UČEBNIC. *Ministerstvo školství mládeže a tělovýchovy* [online]. Praha, 2013 [cit. 2017-04-19]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/skolstvi-v-cr/schvalovaci-dolozky-ucebnic-2013>

Počítačovému hardwaru je v knize věnováno 12 stránek z 243 (celkem trojdílné sady), tedy 4,9 %.

1. Monitory
2. Ovládací zařízení
3. Tiskárny a scannery
4. Motherboard
5. CPU
6. RAM
7. Napájecí zdroj, počítačová skříň, kabeláž, konektory
8. Vnější paměti
9. Přídavné karty (grafická, zvuková, síťová)

Titul neobsahuje:

- Prevence, diagnostika a řešení problémů s HW
- Logické obvody
- Binární kódování
- Vývoj výpočetní techniky, historie
- Von Neumannovo schéma
- Uživatelská obsluha HW
- Identifikace HW prostředků

Tematické celky navíc:

- Start systému

## ***S počítačem nejen k maturitě (2013)*<sup>47</sup>**

Učebnice určena přípravě k maturitní zkoušce z IVT (určena SŠ, bez doložky MŠMT). Počítačovému hardwaru věnuje 24 ze 165 stran (14,5 %), kniha je však dvoudílná, a tak se z celé sady hardwarem zabývá 24 ze 330 stran (7,2 %)

1. Vývoj výpočetní techniky, historie
2. Von Neumannovo schéma
3. Napájecí zdroj, počítačová skříň, kabeláž, konektory
4. Motherboard
5. CPU
6. RAM
7. Přídavné karty (grafická, zvuková, síťová)
8. Vnější paměti
9. Monitory
10. Ovládací zařízení

11. Tiskárny a scannery
12. Uživatelská obsluha HW
13. Identifikace HW prostředků

Titul neobsahuje:

- Prevence, diagnostika a řešení problémů s HW
- Logické obvody
- Binární kódování

Tematické celky navíc:

- Start systému
- Reprodukory

### **3.9.2 Zjištění analýzy tištěných materiálů**

Šetření neodhalilo významnou odchylku současné praxe výuky počítačového hardwaru od zpracování tématu v literatuře. Byly však objeveny dva tematické celky, kterými lze vhodně rozšířit látku nad míru reprezentovanou školními vzdělávacími plány: spouštění počítače a reprodukce zvuku.

### **3.9.3 Tematický plán pro gymnaziální výuku**

Literární zdroje nutně procházejí téma v jediném tahu, výjimku mohla vytvořit jen sada učebnic Informatika I a II (výše), která však nepokryla všechny tematické celky tak, jak jsou stanoveny.

---

<sup>47</sup> NAVRÁTIL, Pavel a Michal JIRÍČEK. *S počítačem nejen k maturitě*. Vyd. 8. Prostějov: Computer Media, 2014. ISBN 978-80-7402-152-7.

Podle zjištění rozboru ŠVP je obvyklá forma průchodu tématem ve dvou fázích, proto je třeba za užití poznatků z dotazníkového šetření látku rozdělit na dvě části: blok pro nižší gymnázium a navazující blok pro starší studenty.

### **3.9.3.1 Blok nižšího gymnázia**

Látka bloku pro nižší stupeň nutně musí tvořit úvod do tématu, kde to však bude možné, je vhodné – v souladu se zjištěními dotazníkových šetření – volit látku tak, aby tvořila příležitosti skupinovým aktivitám. Současně mladší studenti vyjádřili přání po praktické manipulaci s hardwarem.

V souladu s tímto lze vybrat osm témat vymezujících látku první iterace tématu na nižším gymnáziu a opatřit je poznámkou o navrhovaném průběhu takto:

- 1) CPU (výkladová hodina)
- 2) RAM (výkladová hodina)
- 3) Binární kódování (heuristická hodina, viz příklad v oddíle kultura předmětu)
- 4) Vnější paměti (výkladová hodina, diskuse)
- 5) Uživatelská obsluha HW (praktická činnost - rozbor počítačové sestavy)
- 6) Monitory (výkladová hodina)
- 7) Prevence, diagnostika a řešení problémů s HW (skupinové referáty)
- 8) Ovládací zařízení (recenze – viz kultura předmětu)

Úvodní trojice se až na možnost zařazení binárního kódování na první místo zdá být jasně daná. Vnější paměti přirozeně následují (představení binárního kódu přímo vede k zavedení jednotek objemu dat) a přímo rozvíjí žákovské schopnosti práce s ICT (zálohování, posouzení vhodnosti média vzhledem k jeho životnosti a kapacitě) a je dostatečně názorná pro potřeby mladších studentů.

Zařazení pohledu dovnitř počítačové sestavy je nasnadě; čím je student starší, tím spíše provedl prohlídku počítače sám a tím méně ho aktivita zaujme. Navíc se jedná o téma vhodně opakující předchozí poznatky úvodních dvou hodin a kompenzuje zařazení výkladu o základních deskách až do druhého bloku jejich zběžným představením. Současně učí žáky jak zapojit počítač a jeho periférii.

V tuto chvíli student rozumí většině údajů hardwarových specifikací, poslední zásadní pojmy jsou z tematického celku monitory (zejména rozlišení), které je tak potřeba zařadit do prvního bloku učiva. Monitory zároveň tvoří příležitost představit grafickou kartu, kterou se podrobněji zabývají až studenti starší.

Hodiny 7) a 8) lze v případě nižší hodinové dotace vynechat. Jejich zařazení však dává prostor k samostatnému vystoupení žáků a tím k upevnění použití zavedené terminologie. Ovládací zařízení navíc tvoří přirozenou propedeutiku digitalizace dat (zejména rozdíl mezi analogovým a digitálním signálem).

### **3.9.3.2 Blok vyššího gymnázia**

Specifikem vyššího gymnázia je důraz na nákup a porovnání ICT zařízení a samostatnou práci.

Zbývajících osm témat je tedy třeba setřídít tak, aby jejich posloupnost měla logickou a didakticky příhodnou strukturu. Jedno z možných řešení je toto:

- 1) Vývoj výpočetní techniky, Historie (výklad)
- 2) Logické obvody (demonstrace simulačního software, videa)
- 3) Von Neumannovo schéma (výklad, diskuse)
- 4) Přídavné karty (grafická, zvuková, síťová) (výklad)
- 5) Napájecí zdroj, počítačová skříň, kabeláž, konektory (variabilní podání)
- 6) Motherboard (výklad, praktická činnost)
- 7) Tiskárny a scannery (výklad, úlohy)
- 8) Identifikace HW prostředků (praktická činnost)

V případě požadavku na zmenšení rozsahu lze jistě sloučit body 2) a 3) do jediné hodiny a vynechat bod 8).

Body 1) a 3) spolu s představením nového aspektu učiva současně slouží jako příležitost pro opakování úvodních poznatků z předchozího bloku výuky. Bod 2) připomíná binární kódování a propojuje IVT s poznatky z matematiky a fyziky. Body 1) a 2) také přirozeně souvisí s digitalizací dat.

Bod 4) rozvíjí poznatky o počítačových monitorech z prvního bloku, současně však zahajuje trend následujících hodin 5) a 6), které jsou jasnou přípravou na nákup vlastního počítače.

Bod 5) představí různé formy počítače (desktop, herní konzole, all-in-one, notebook, tablet, smartphone) a vede žáky ke zhodnocení jejich výhod a nevýhod. Přirozeně vede k zavedení pojmu ergonomie a systematickému uvažování při nákupu zařízení. Současně se konektory dají třídit předložit formou soutěže – kdo dovede pojmenovat nejvíce z vyobrazeních konektorů a určit k přenosu jakých dat jsou typicky určeny.

Hodina věnovaná základovým deskám (bod 6)) uvádí jeden z posledních – dosud nezmiňovaných – aspektů, kterým je třeba při nákupu vybavení věnovat pozornost. Současně umožňuje zařazení aktivity porovnávání výkonu GPU (viz kultura předmětu návrh 1))

Bod 7) přirozeně vede k úlohám na ekonomickou stránku provozování výpočetní techniky, čímž završuje meta-téma nákup ICT.

Celý tematický plán končí souhrnným opakováním ve formě rekapitulace všech HW komponent a jejich charakteristikou. Příhodná forma je „poznávačka“ HW komponent (viz. Kultura předmětu).

Obě rozšiřující témata odhalená v analýze literatury (reprodukce zvuku a start systému) musí být kvůli návaznosti na předchozí poznatky IVT (start systému) a probranou látku fyziky (akustika pro reproduktory) zařazeny až v druhé fázi a to nejlépe v pořadí:

7) Reprodukce zvuku

8) Spouštění systému

Za bod 6) Motherboard a před hodinu věnovanou identifikaci HW komponent.

### **3.9.4 Povaha a motivace uvedeného tematického plánu**

Uvedený průchod tématem není jediný možný. Slouží však jako návrh didaktické transformace učiva v návaznosti na stávající praxi při zohlednění zjištěných požadavků a potřeb žáků v limitech danými příslušnými kurikulárními dokumenty.

Takováto formulace tematického plánu má výrazný potenciál pozitivně ovlivnit průběh výuky; jasná představa s jakým cílem učivo předkládáme poskytuje solidní základ pro zhodnocení do jaké hloubky zajít a zda jsou předané informace kompletní.

V prvním bloku výuky – obvykle na úrovni nižšího gymnázia – se výuka opírá o zvědavost žáků. Těchto několik prvních hodin zaujme výraznou proměnou dynamiky hodin IVT a širokou škálou nových poznatků. Zmíněný žakovský zájem o učivo efektivně využije obohacení hodin o praktické činnosti, jako je rozbor počítače.

Stručně řečeno, v první vlně výuky je motivací saturovat žakovskou zvědavost, jak počítač funguje a jak uvnitř vypadá.

Druhý blok výuky pro starší žáky tento nádech novoty ztrácí, motivaci k dalšímu studiu však vyvolává žakova čerstvě nabytá kupní síla a příslušný zájem o orientaci na trhu ICT produktů. Současně stojí druhá iterace tématu před dvěma dalšími úkoly: položit základy pro žakovo rozhodování o profesním směřování a seznámit jej s požadavky maturitní zkoušky z IVT.

Souhrnem tedy druhá iterace tématu připravuje žáka na (potenciální) roli v ekonomice ICT, ať už jako konzumenta, nebo pracovníka.

## 4 Závěr

Počítačový hardware spolu s informatickými předměty obecně prochází fází ustalování kurikula a vývoje charakteristické metodiky, aktivit a forem, které jsou souhrnně nazvány kulturou předmětu.

Počítačový hardware jako jeden z tematických celků IVT má jednoznačně propojovací charakter pro ostatní témata předmětu a současně poskytuje široké možnosti vývoje kultury školní informatiky, jak bylo ukázáno v této práci.

Na základě studia tří determinantů výuky; očekávání žáků, stávající praxe a výukových materiálů byla touto prací nalezena obvyklá podoba výuky počítačového hardwaru, která následně byla zhodnocena jak z hlediska formálního (počet hodin, zařazení do ročníku), tak obsahového (významná témata, jejich řazení, možné formy výuky) a i afektivního (přání žáků, motivace zařazení tématu do výuky).

Výstupem tohoto rozboru je následující návrh zpracování výuky počítačového hardwaru:

### 4.1 Návrh výuky počítačového hardwaru

Počítačovému hardwaru budiž vyhrazeno 17 vyučovacích hodin tak, že 8 jich proběhne na úrovni nižšího gymnázia, a 9 na úrovni vyššího gymnázia s touto deklarací školního vzdělávacího plánu:

Počítačový hardware – nižší gymnázium		
Očekávané výstupy Žák...	Učivo	Vazby a přesahy
...dovede vyjmenovat základní části počítače a popsat jejich funkci  ...rozpozná základní periferní zařízení a umí je připojit k počítači  ...umí převádět čísla mezi dvojkovou a desítkovou	<ul style="list-style-type: none"><li>• CPU (taktovací frekvence, řadič, ALU, registr, instrukční sada)</li><li>• RAM (kapacita, přenosová frekvence, volatilita)</li><li>• Binární kódování (převody čísel, tabulka ASCII)</li><li>• Trvalé paměti (kapacita, životnost médií, zálohování, přístupová rychlost)</li></ul>	<b>Matematika:</b> Poziční číselné soustavy, převody čísel  <b>Fyzika:</b> Elektrina, magnetismus, optika, akustika



<p>soustavou a umí vysvětlit princip digitalizace dat</p> <p>...rozhodne na základě uvedených technických parametrů systému a hardwarových požadavků programu, zda lze program provozovat na daném počítači</p> <p>...vlastními slovy vysvětluje princip funkce výpočetní technologie</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uživatelská obsluha HW (orientace uvnitř počítače, údržba a péče o zařízení, výměna některých komponent)</li> <li>• Monitory (rozlišení, úhlopříčka, obnovovací frekvence, nastavení zobrazení)</li> <li>• Prevence, diagnostika a řešení problémů s HW (záruční podmínky a lhůty, obvyklé závady a jejich řešení, bezpečnost)</li> <li>• Ovládací zařízení (analogový a digitální signál, klávesnice, myš, herní zařízení)</li> </ul>	
---	---	--

A navazující segment vyššího gymnázia:

Počítačový hardware – vyšší gymnázium		
Očekávané výstupy Žák...	Učivo	Vazby a přesahy
<p>...umí vývoj výpočetní techniky zařadit do časového rámce a historických souvislostí</p> <p>...vlastními slovy vysvětlí princip funkce a výroby logických obvodů</p> <p>...vysvětlí a funkci počítače a průběh programu pomocí Neumannova schématu</p> <p>...poučeně postupuje při rozhodování o modernizaci či koupi výpočetního zařízení</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vývoj výpočetní techniky, Historie</li> <li>• Logické obvody (logické hradlo, integrovaný obvod)</li> <li>• Von Neumannovo schéma</li> <li>• Přídavné karty (grafická, zvuková, síťová, jejich instalace a technické parametry)</li> <li>• Napájecí zdroj, počítačová skříň, kabeláž, konektory (výměna komponent, funkční zapojení počítače)</li> <li>• Motherboard (BIOS, hodinový takt, sběrnice)</li> <li>• Tiskárny a scannery (princip funkce, ekonomika provozu)</li> </ul>	<p><b>Matematika:</b> Výroková logika, Logické funkce,</p> <p><b>Fyzika:</b> Elektrické obvody,</p> <p><b>Ekonomika:</b> Náklady, Amortizace</p> <p><b>Dějepis:</b> Dějiny 20. století</p>

...odhadne cenu a rizika provozování výpočetního zařízení a jeho periferií, porovnává nabídky ICT produktů  ...rozpozná, pojmenuje a vysvětlí účel hardwarových komponent počítače	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spuštění systému (Spuštění počítače, bootování, zavádění OS, obsluha nastavení BIOS, taktování)</li> <li>• Identifikace HW prostředků</li> </ul>	
--	---	--

## 4.2 Motivace zařazení tématu

Počítačový hardware z akademického hlediska vhodně propojuje některé poznatky z fyziky a matematiky s praktickým životem a zprostředkovává žákům představu o náplni několika profesí z oblasti ICT. Současně vysvětluje původ zásad bezpečné a korektní práce s ICT tak, aby byly plně využity jejich možnosti.

Kromě těchto základních vnějších motivátorů se lze na základě provedeného šetření domnívat, žák vstupuje do hodin IVT s očekáváním, že se dozví, jak počítač funguje, a jak určit jeho výkon (nižší gymnázium), a že se naučí získané poznatky uplatnit při nákupu a modernizaci ICT produktů (vyšší gymnázium).

Vzhledem k těmto vnitřním motivacím studentů proběhla transformace obvyklého průběhu výkladu tématu na uvedený návrh.

## 4.3 Stávající výuka počítačového hardwaru

Rozdíl navrhovaného tematického plánu a analyzovaných ŠVP je malý a dá se tak usoudit, že současná výuka počítačového hardwaru je v souladu s relevantními kurikulárními dokumenty a literaturou, a vyhovuje obecným požadavkům na kvalitu výuky.

Moment možného zlepšení, které v obecné rovině tato práce objevila, je zformování tematického plánu podle koncepce reflektující žákovské potřeby a očekávání a rozšíření výukových forem, použitých v rámci výuky počítačového hardwaru.

## 4.4 Přínosy práce

Práce uspěla ve vytyčení postupu ke zefektivnění výuky počítačového hardwaru přivedením pozornosti na potřeby žáka v příslušné věkové skupině. Zároveň zformulovala

ucelenou zprávu o výuce počítačového hardwaru na víceletých gymnáziích v rovině školního vzdělávacího plánu a navázala doporučením jeho transformace.

Byla nalezena sada výukových forem, kterými lze vhodně rozšířit metodologii výuky a konstatován vztah počítačového hardwaru k ostatním tematickým celkům informatických předmětů na školách. Tento metodologický návrh byl zasazen do kontextu vývoje kultury předmětu a jeho aktuálně probíhajícího procesu etablování IVT mezi ostatní školní předměty.

V průběhu sběru a analýzy poznatků o kurikulárních dokumentech bylo poukázáno na poddimenzovaný rozsah Rámcového vzdělávacího plánu IVT pro druhý stupeň základních škol a obvyklé řešení v praxi – přejímání obsahů a cílů stanovených RVP pro gymnázia.

#### **4.4.1 Možné rozšíření práce**

Navrhovaný tematický plán lze použít v praxi a porovnat jeho přínos proti kontrolní skupině, která tématem projde za obvyklých podmínek. Takové šetření však proběhne za dobu ne kratší, než dva roky.

## 5 Použité informační zdroje

- BALADA, Jan. *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia: RVP G*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2007, s.64. ISBN 978-80-87000-11-3.
- BŘICHÁČ, Pavel a Michal BEROUNSKÝ. *Informatika I: Pro zákl. šk.* Praha: Grada, 1993. ISBN 80-85623-80-3.
- BŘICHÁČ, Pavel. *Informatika II: Pro zákl. šk.* Praha: Grada, 1994. ISBN 80-7169-156-9.
- ČÁP, Jan a Jiří MAREŠ. *Psychologie pro učitele*. Vyd. 2. Praha: Portál, 2007. s. 391 ISBN 978-80-7367-273-7.
- DeSeCo. *Definition and Selection of Competencies: Strategic Paper*. 2002. Dostupné na Internetu: <http://www.voced.edu.au/content/ngv:9408>
- Flipped Classroom. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2017 [cit. 2017-04-04]. Dostupné z: [en.wikipedia.org](http://en.wikipedia.org)
- HARDANCOURT, Anatole d'. *Poznej svůj počítač*. Praha: Grada, 1995. ISBN 80-85623-18-8.
- HORÁK, Jaroslav. *Hardware: učebnice pro pokročilé*. Vyd. 2. Brno: Computer Press, 2004. ISBN 80-7226-553-9.
- KMOCH, Petr. *Informatika a výpočetní technika pro střední školy*. Praha: Computer Press, 2002. Všechny cesty k informacím. ISBN 80-7226-732-9.
- KOVÁŘOVÁ, Libuše a kolektiv. *Informatika pro základní školy*. Vyd. 2. Kralice na Hané: Computer Media, 2009. ISBN 978-80-7402-015-5.
- *Logisim: a graphical tool for designing and simulating logic circuits* [online]. USA, 2000 [cit. 2016-08-21]. Dostupné z: <http://www.cburch.com/logisim/>
- MANDÍK, Petr. *Za tajemstvím počítače: Co se děje uvnitř počítače a proč*. Praha: Grada, 1993. ISBN 80-7169-043-0
- MINASI, Mark. *IBM PC: Velký průvodce hardwarem*. Dopln. a rozš. vyd. Praha: Grada, 1994. ISBN 80-7169-038-4.

- *Ministerstvo školství mládeže a tělovýchovy* [online]. Praha. Dostupné z: [www.msmt.cz](http://www.msmt.cz)
- NAVRÁTIL, Pavel a Michal JIŘÍČEK. *S počítačem nejen k maturitě*. Vyd. 8. Prostějov: Computer Media, 2014. ISBN 978-80-7402-152-7.
- Normální rozdělení. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2017-03-26]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Norm%C3%A1ln%C3%AD\\_rozd%C4%9Blen%C3%A1\\_D](https://cs.wikipedia.org/wiki/Norm%C3%A1ln%C3%AD_rozd%C4%9Blen%C3%A1_D)
- PASCH, Marvin et al. *Od vzdělávacího programu k vyučovací hodině*. V Praze: Portál, 2005, s.51. ISBN 80-7367-054-2.
- *Průvodce upraveným RVP ZV od září 2016*. [online]. Praha: MŠMT, 2016 [cit. 2016-08-10]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/zakladni-vzdelavani/pruvodce-upravenym-rvp-zv-od-zari-2016>
- RAMBOUSEK, Vladimír a kolektiv. *Rozvoj informačně technologických kompetencí na základních školách: výzkum stavu a struktury informačně technologické gramotnosti*. Vyd. 1. V Praze: České vysoké učení technické, 2013, 351 s. ISBN 978-80-01-05407-9.
- RAMBOUSEK, Vladimír a kolektiv. *Výzkum informační výchovy na základních školách*. Plzeň: Koniáš, 2007, 360 s. ISBN 80-86948-10-2. s. 101.
- *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. Praha: MŠMT, 2016. Dostupné na Internetu:   
< <http://www.nuv.cz/t/rvp-pro-zakladni-vzdelavani> >.
- *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. [online]. Praha: MŠMT, 2013, s.34 [cit. 2016-08-06]. Dostupné z: [http://www.nuv.cz/file/433\\_1\\_1/](http://www.nuv.cz/file/433_1_1/).
- WHITE, Ron. *Jak pracují počítače*. Brno: Unis, 1994. ISBN 1-56276-094-7.
- *Zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon)* [online]. c2004, poslední revize 9.9.2012 [cit. 2016-08-04]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/dokumenty/novela-skolskeho-zakona-a-novela-vyhlasky-c-177-2009-sb>

## **6 Seznam příloh**

1. Tabulka tematických celků počítačového HW uváděných v ŠVP

## Příloha 1

**Tabulka tematických celků počítačového HW uváděných v ŠVP**

Tematické celky počítačového HW uváděné v ŠVP																		
	GJH	GNŠ	GÜ	GŠ	GČ	GL	GK	GV	GOM	GPJP	GOp	GPr	GJGJ	GJK	GJS	GEK	TG	GPI
HODIN HW CELKEM	24	8	15	11	20	19	?	11	11	15	22	11	?	11	30	27	24	22
Binární kódování	X	/	-	/	X	-	-	-	-	X	X	-	X	/	/	-	X	X
Logické obvody	-	/	-	/	/	/	-	-	-	-	X	-	-	/	/	X	/	X
Vývoj výpočetní techniky, Historie	X	-	-	-	X	/	-	X	-	-	-	X	X	-	-	X	-	-
Von Neumannovo schéma	X	-	-	-	X	-	-	/	-	-	/	-	-	/	-	-	-	-
CPU	X	/	X	/	X	/	-	/	-	X	/	/	-	X	/	X	/	/
RAM	X	/	X	/	X	/	-	/	-	X	/	/	-	X	/	X	/	/
Motherboard, ROM	X	/	X	/	/	/	-	/	-	/	/	/	-	/	/	X	/	/
Přídavné karty (grafická, zvuková, síťová)	X	/	X	/	X	/	-	-	-	/	/	/	-	/	/	X	/	/
Vnější paměti	X	/	X	/	X	/	-	-	-	X	-	/	-	X	/	X	/	/
Napájecí zdroj, počítačová skříň, kabeláž, konektory	/	/	X	/	X	/	-	/	-	/	/	/	-	/	/	X	/	/
Monitory	X	/	X	/	X	/	-	/	-	/	-	/	-	X	/	/	/	/
Ovládací zařízení	/	/	X	/	X	/	-	-	-	/	-	-	-	/	/	/	/	/
Tiskárny a scannery	X	/	X	/	X	/	-	/	-	/	-	-	-	/	/	/	/	/
Identifikace HW prostředků	X	-	-	-	-	-	-	/	-	X	-	X	-	-	X	-	-	-
Uživatelská obsluha HW	X	-	-	-	-	X	X	/	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-
Prevence, diagnostika a řešení problémů s HW	-	-	X	-	X	X	-	-	-	-	X	-	-	X	X	-	X	-

### Legenda:

- X pojem je přímo zmíněn, nebo zmíněn bezprostředně souvisejícím heslem
- / na pojem je odkázáno nepřímo, typicky obecnějším heslem
- pojem není zmíněn, v ŠVP nejsou ani související obecnější pojmy

**Univerzita Karlova,**  
**Pedagogická fakulta M. Rettigové 4, 116 39 Praha 1**

**Evidenční list žadatelů o nahlédnutí do listinné podoby práce**

Jsem si vědom/a, že závěrečná práce je autorským dílem a že informace získané nahlédnutím do zveřejněné závěrečné práce nemohou být použity k výdělečným účelům, ani nemohou být vydávány za studijní, vědeckou nebo jinou tvůrčí činnost jiné osoby než autora.

Byl/a jsem seznámen/a se skutečností, že si mohu pořizovat výpisy, opisy nebo rozmnoženiny závěrečné práce, jsem však povinen/povinna s nimi nakládat jako s autorským dílem a zachovávat pravidla uvedená v předchozím odstavci tohoto prohlášení.

Poř. č.	Datum	Jméno a příjmení	Adresa trvalého bydliště	Podpis
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				



**Univerzita Karlova,**  
**Pedagogická fakulta M. Rettigové 4, 116 39 Praha 1**

**Prohlášení žadatele o nahlédnutí do listinné podoby práce před její obhajobou**

Závěrečná práce:

Druh závěrečné práce: Diplomová práce

Název závěrečné práce: Počítačový hardware ve vzdělávání informatických předmětů

Autor práce: Bc. Marek Fiala

Jsem si vědom/a, že závěrečná práce je autorským dílem a že informace získané nahlédnutím do zveřejněné závěrečné práce nemohou být použity k výdělečným účelům, ani nemohou být vydávány za studijní, vědeckou nebo jinou tvůrčí činnost jiné osoby než autora.

Byl/a jsem seznámen/a se skutečností, že si mohu pořizovat výpisy, opisy nebo rozmnoženiny závěrečné práce, jsem však povinen/povinna s nimi nakládat jako s autorským dílem a zachovávat pravidla uvedená v předchozím odstavci tohoto prohlášení.

Jsem si vědom/a, že pořizovat výpisy, opisy nebo rozmnoženiny dané práce lze pouze na své náklady.

V Praze dne .....

Jméno a příjmení žadatele	
Adresa trvalého bydliště	

.....

podpis